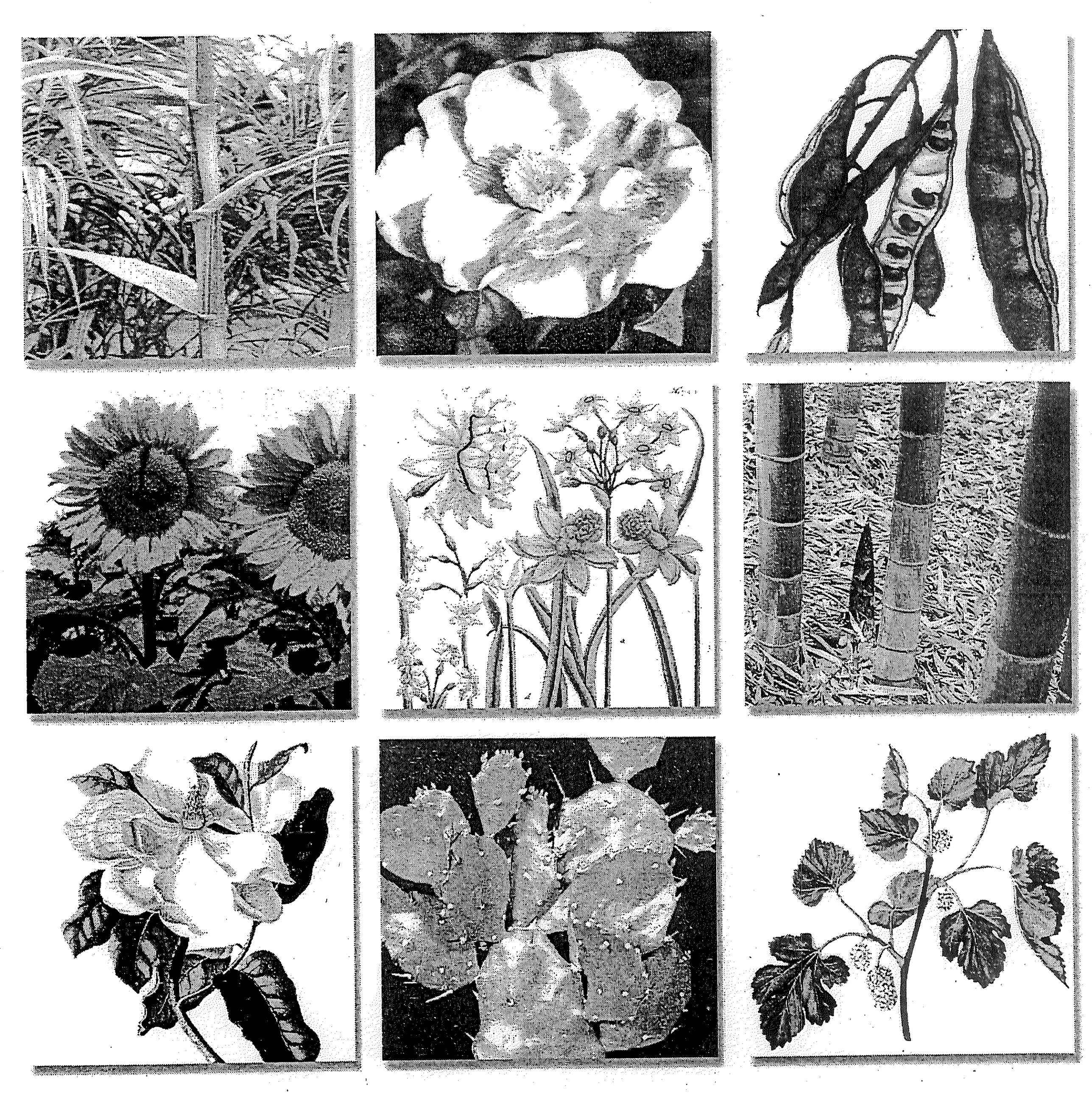
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE AGRONOMÍA

CARRERA: AGRONOMÍA
ASIGNATURA: BOTÁNICA MORFOLÓGICA



Por Prof. Adj. Dra. Andrea S. Vega

Agosto 2007

Centro de Impresiones

BOTÁNICA MORFOLÓGICA - 2007

OBJETIVOS

** Describir estructuras de plantas superiores, principalmente las de interés agronómico.*

** Relacionar las estructuras con las respectivas funciones en diferentes órganos y tejidos.*

** Representar mediante gráficos sencillos y precisos las observaciones macroscópicas y microscópicas.*

** Aplicar correctamente la terminología específica.*

** Analizar plantas no conocidas para inferir tipos de morfología, modalidades de crecimiento, ramificación, ciclo de vida y comportamiento reproductivo.*

DIAGRAMACIÓN

** 12 clases teórico-prácticas obligatorias de 3 horas de duración, a razón de 2 clases por semana, y un complemento teórico optativo por semana.*

Los **teórico-prácticos se desarrollan en las aulas Parodi y Burkart del Pabellón de Genética a partir del **5 de marzo.***

**Respete los horarios de la comisión en que Ud. se inscribió. Sólo se admitirán alumnos registrados por el Sistema de Alumnos.*

Los **complementos teóricos se dictan los miércoles de 11 a 13 en el aula de clases teóricas del Pabellón de Genética a partir del **7 de marzo.***

INFORMACIÓN DE CONTACTO

Toda la información aquí publicada está disponible en el sitio:

http://www.agro.uba.ar/carreras/agronomia/materias/bot-morfo/index.htm

***Consultas personales:** Cátedra de Botánica Agrícola (Pabellón de Botánica y Fisiología Vegetal, primer piso) de 10:00 a 17:00.*

EVALUACIÓN

Criterio general. *Las evaluaciones parciales y en el examen final abarcan todos los aspectos relacionados con el logro de los objetivos. Por lo tanto, la aprobación requiere exhibir a) conocimientos sólidos sobre morfología, anatomía y reproducción de plantas, y b) capacidad de relacionar, integrar y transmitir dichos conocimientos en el marco de un manejo adecuado del lenguaje y el dibujo científicos.*

* ***Primer parcial****: semana del 26 de marzo. Otorga un máximo de 40 puntos.*
* ***Segundo parcial (integrador)****: semana del 23 de abril. Otorga un máximo de 60 puntos.*

Condición final. *Quedarán en condición de* ***alumnos regulares*** *quienes (a) asistan a 9 o más de las clases obligatorias, y (b) obtengan 40 o más puntos en el segundo parcial, y reúnan entre ambos parciales 60 o más puntos. Quedarán en condición de* ***alumnos libres*** *quienes (a) asistan a menos de 9 clases obligatorias, o bien (b) obtengan menos de 40 puntos en el segundo parcial y/o menos de 60 puntos en total.*

Promoción. *En este curso* ***no existe*** *la promoción sin examen final. Todos los alumnos rinden* ***examen final escrito****. Los alumnos* ***regulares*** *lo hacen directamente; los alumnos* ***libres*** *deben aprobar previamente un examen práctico. Infórmese sobre las fechas de exámenes finales en la página web de la Facultad o en el Departamento de Alumnos.*

Importante*: inscríbase para rendir examen final mediante la página web de la Facultad con (mínimo) 48 horas de anticipación a la fecha elegida. Los exámenes finales se rinden en las aulas del Pabellón de Genética* ***a partir de las 8:00.***

ELEMENTOS DE TRABAJO NECESARIOS

Carpeta o cuaderno de hojas blancas lisas.
Lápiz (preferiblemente de mina blanda) y goma de borrar.
Pinza de puntas finas (alternativa: pinza de depilación con puntas afinadas a lima).
Agujas de disección (dos) (alternativa: aguja de coser adherida al extremo de un cuerpo de bolígrafo en desuso).
Bisturí (alternativa: hoja de afeitar, trincheta chica, o instrumento cortante similar).

BOTÁNICA MORFOLÓGICA - CONTRACURSADA 2007

CALENDARIO DEL CURSO

Fechas	Tema, *materiales a emplear, y* **observaciones para los alumnos**
7/8 9/8	1. Estructura y ciclo de vida de una Angiosperma típica. Concepto y partes del cormo. *Vástago de falso alcanforero, yema de roble, vástago de caña de Castilla, braquiblastos de Ginkgo y Pinus.* 2. Flor: diversidad de la organización general (disposición de los antófilos, simetría, conformación del receptáculo), de los ciclos periánticos y de los ciclos fértiles. *Flor de dicotiledóneas, flor de gladiolo, otras flores (incluyendo alguna de estructura espiralada), hoja carpelar de Cycas.* **Traer gladiolos.**
14/8 16/8	3. Ramificación e inflorescencia. *Vástago de Catalpa y de fresno, racimo (Polygala), espiga (gladiolo), capítulo (Wedelia u otro), dicasio (anémona o jazmín).* **Traer malvón y jazmín.** 4. Variaciones en la estructura "típica" del cormo. Aspectos ecológicos. Importancia e interés agronómico. *Espinas (Crataegus y/o Berberis), zarcillos (Pyrostegia y/o Serjania), filocladios (Ruscus, un ejemplar con rizoma), estolón (Cynodon o Stenotaphrum), tallos fotosintéticos y hojas reducidas (Casuarina), tubérculo (papa), bulbo (cebolla, cebolla de verdeo), raíz napiforme (zanahoria), raíz reservante (batata), rizoma (sorgo de alepo y caña de Castilla). Raíces adventicias (hiedra). Demostración de hojas suculentas, hojas aciculares (Pinus), cladodios (Opuntia y Homalocladium).* **Traer papas, batatas, cebollas y zanahorias.**
21/8 23/8	5. Citología: nociones generales. Pared celular. Histología: meristemas apicales, epidermis y parénquimas. Célula viva. *Ápice de haba y ápice de maíz (demostración), epidermis adaxial de Senecio, parénquima de médula de hinojo, parénquima amilífero de papa.* 6. Tejidos de sostén: colénquima y esclerénquima. Tejidos de conducción: xilema y floema. Tejidos de secreción. Puntuaciones. Fibras de lino o formio, esclereidas de pera, colénquima de hoja de apio, hacecillo de zapallo (floema y xilema).
28/8 30/8	7. Repaso. **8. PRIMER PARCIAL (temas 1-6).**
4/9 6/9	9. Morfología y anatomía del tallo primario. Morfología externa e interna de la raíz. *Cortes transversales de tallo de alfalfa y Cyperus. Corte transversal de raíz de haba y algodón. Raíces adventicias (bases de maíz y estacas de sauce).* 10. Meristemas laterales. Morfología y anatomía de tallos secundarios.Tejidos tegumentarios: peridermis. *Corte transversal y longitudinal de tallo secundario de Tilo. Demostración de cambium, "cubos" y "tortas".*
11/9 13/9	11. Morfología interna de la hoja. Plantas C3 y C4. *Cortes transversales de hojas de ligustro y festuca. Epidermis abaxial de Senecio. Demostración de epidermis adaxial de maíz.* Estructura de la antera. Microsporogénesis y microgametogénesis. *C.T. de antera. Demostración de polen.* 12. Estructura del óvulo. Tipos de óvulos. Megasporogénesis y megagametogénesis. Mecanismos de polinización y fecundación. Fructificación. *C.T. de ovario.* Estructura del fruto, diversidad y clasificación. *Frutos carnosos (manzana, naranja, zapallito, aceituna, tomate).* **Traer manzanas, naranjas, zapallitos, aceitunas y tomates.**

18/9 20/9	13. Estructura del fruto, diversidad y clasificación. Frutos secos (legumbre, folículo, silicua, cápsula, sámara, cariopsis, cipsela, nuez). Corte transversal de cariopsis de trigo. Mecanismos de dispersión. 14. Estructura de la semilla, diversidad y clasificación. Plántulas, diversidad y estructura. Diversos tipos de semillas. Plántula de poroto, plántulas de Yucca y de maíz. Repaso en el Jardín Botánico.
25/9	**15. SEGUNDO PARCIAL (temas 1-14).**

Complementos teóricos (miércoles de 11 a 13 en el Aula de Teóricos del Pabellón de Genética)

nº	fecha	tema
1	8/8	Morfología de la flor
2	15/8	Visita al Jardín Botánico
3	22/8	Panorama de la anatomía vegetativa
4	29/8	Diversidad del reino vegetal y ciclos de vida
5	5/9	Biología reproductiva
6	19/9	Dispersión

Carteleras:

1. Variaciones del cormo. Plantas trepadoras, epífitas, parásitas, hemiparásitas y carnívoras.
2. Integración raíz, tallo y hoja, asociando tejidos y órganos (ejemplificar utilizando plantas de interés agronómico).
3. Mecanismos de dispersión. Diversidad de cápsulas.

Guías de estudio:

1. Escalas de observación.
2. Uso del instrumental óptico.
3. Pared celular.
4. Meristemas apicales.
5. Tejidos.
6. Tallo primario y secundario.
7. Raíz primaria y secundaria.
8. Ramificación.
9. Flor.
10. Inflorescencia.
11. Jardín Botánico 'Lucien Hauman'

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

1) La Botánica y sus relaciones con las diversas ramas de la Agronomía. Organización externa e interna del cuerpo vegetal de las Cormófitas. Ciclo de vida típico de las Espermatófitas. Citología: pared celular vegetal (composición, plasmodesmos, puntuaciones). Paredes primarias y secundarias. Resumen de los tipos de células y tejidos.

2) Estructura del cormo típico. Yemas. Nudos e internodios. Filotaxis. Ramificaciones del vástago: monopodios y simpodios. Braquiblastos y macroblastos.

3) Meristemas y origen de los tejidos: diferenciación y especialización. Meristemas apicales del vástago y de la raíz, meristemas laterales e intercalares. Meristemoides. Origen de las hojas y yemas axilares.

4) Histología: Parénquimas: caracteres y clasificación. Tejidos tegumentarios: de protección (epidermis, tricomas, súber), de aereación (estomas y lenticelas), de absorción (pelos radicales). Tejidos de conducción: floema y xilema. Tejidos de sostén: colénquima y escleréquima. Tejidos de secreción y excreción.

5) Estructuras primaria y secundaria del tallo. Cambium y felógeno: actividad estacional.

6) Hoja: Morfología externa. Prefoliación. Iniciación de los primordios foliares: diferenciación de los tejidos. Diversidad foliar: cotiledones, protófilos, nomófilos, prófilos, hipsófilos, catáfilos. Anatomía de la hoja: epidermis, mesófilo, sistema vascular. Abscisión. Variaciones de la estructura: hojas de Dicotiledóneas y Monocotiledóneas (incluyendo Gramíneas).

7) Raíz: morfología externa y estructuras primaria y secundaria.. Raíces de Dicotiledóneas y de Monocotiledóneas. Raíces embrionales, laterales, adventicias, gemíferas.

8) Adaptaciones del cormo (cladodios, filocladios, espinas, rizomas, tubérculos, bulbos, espinas, zarcillos, raíces de reserva y de sostén). Diversidad del hábito, hábitat, y modalidad nutricional de las plantas: terrestres, acuáticas, trepadoras, epífitas; árboles, arbustos, hierbas, etc.; hidrófitos, higrófitos, mesófitos, xerófitos; autótrofas, parásitas, hemiparásitas, carnívoras. Multiplicación vegetativa.

9) Estructuras y procesos reproductivos. Morfología de las inflorescencias: racimosas o indefinidas, cimosas o definidas. Morfología floral: diversidad de la organización general (disposición de los antófilos, simetría, conformación del receptáculo), de los ciclos periánticos y de los ciclos fértiles. Esporogénesis y gametogénesis. Mecanismos de polinización: publicidad y recompensas florales, vectores del polen. Sistemas reproductivos: hermafroditismo, monoecia, dioecia. Otras barreras para la autogamia: dicogamia, hercogamia, autoincompatibilidad. Fecundación. Formación de la semilla: origen del tegumento seminal, embrión y tejidos de reserva; tipos de semillas. Morfología del fruto: diversidad y clasificación (secos y carnosos, dehiscentes e indehiscentes, monotalámicos y politalámicos). Apomixis y partenocarpia. Dispersión: agentes dispersores y tipos de diásporas asociados a ellos. Germinación. Morfología de las plántulas.

BIBLIOGRAFÍA

Muchas de las obras listadas seguidamente pueden consultarse en la Biblioteca Central (ubicada en el Pabellón Central de la Facultad) o en la Biblioteca Cooperativa de los alumnos de Botánica Agrícola. Su docente lo informará sobre horarios de consulta y requisitos para retirar libros de la Biblioteca Cooperativa.

Cronquist, A. 1969. Introducción a la Botánica. Continental México.

Cutter, E.G. 1969-1971. Plant Anatomy: experiment and interpretation, 2 vols. E. Arnold, London.

Dimitri, M.J. y Orfila, E.N. l985. Tratado de morfología y sistemática vegetal. Acme, Buenos Aires.

Esau, K. Anatomía de las plantas con semillas. 1979. Hemisferio Sur, Buenos Aires.

Fahn, A. 1967. Plant Anatomy. Pergamon Press, London.

Ferri, M.G. 1970. Botânica: Morfología Interna das plantas (anatomía). De. Melhoramentos, Sâo Paulo.

Font Quer, P. 1965. Diccionario de Botánica. Labor, Barcelona-Buenos Aires.

Hayward, H.E. 1953. Estructura de las plantas útiles. Acme, Buenos Aires.

Izco, J. y colaboradores. 1998. Botánica. McGraw-Hill, Madrid.

Jensen, W.A. y F. Salisbury. 1988. Botánica, 2.ed. McGraw-Hill, México.

Mauseth, J.D. 1998. Botany, 2.ed. [Multimedia enhanced edition: http://www.jbpub.com/botanylinks/]. Sudbury: Jones and Bartlett.

Parodi, L.R. 1958. Gramíneas bonaerenses, 5a. ed. Acme, Buenos Aires.

Parodi, L.R. 1959. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, vol.1. Acme, Buenos Aires.

Raven, P.H, R.F. Evert y S.E. Eichhorn. 1991. Biología de las plantas, 2 vol. Reverté, Barcelona.

Rohweder, O. und Endress, P.K. 1983. Samenpflanzen. Morphologie und Systematik der Angiosperm und Gymnosperm. Thieme, Stuttgart-New York.

Shaw, A.C., S.K. Lazell and G. Foster. 1970. Photomicrographs of the flowering plants. Longmans, London.

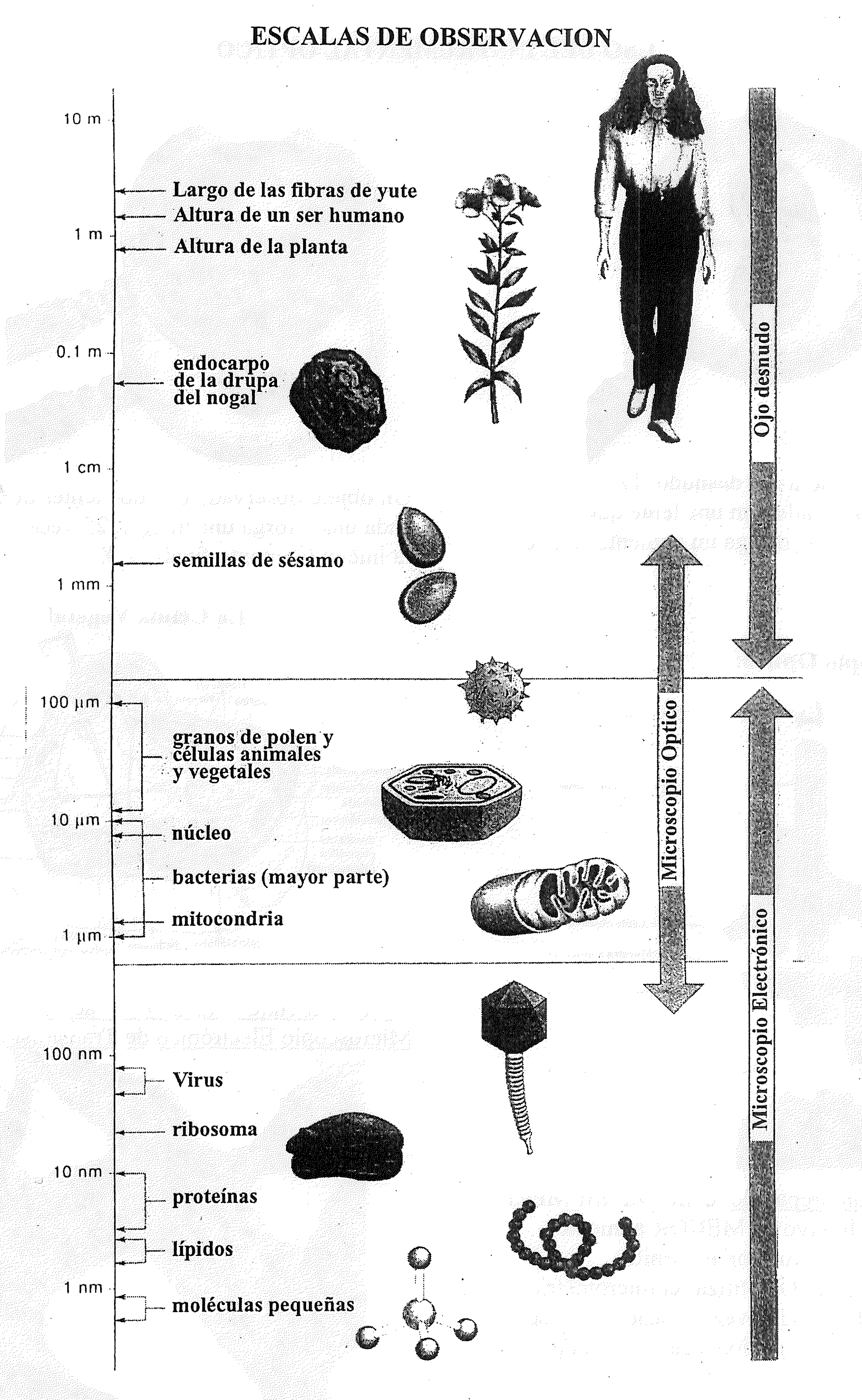
Strasburger, E. 1986. Tratado de Botánica. Marín, Barcelona-Buenos Aires.

Tormo, R. Lecciones hipertextuales de Botánica. http://www.unex.es/botanica/presenta.htm.

Valla, J. J. 1979. Botánica. Morfología de las plantas superiores. Hemisferio Sur, Buenos Aires.

Weisz, P.B. y M.S. Fuller. 1969. Tratado de Botánica. Continental, México.

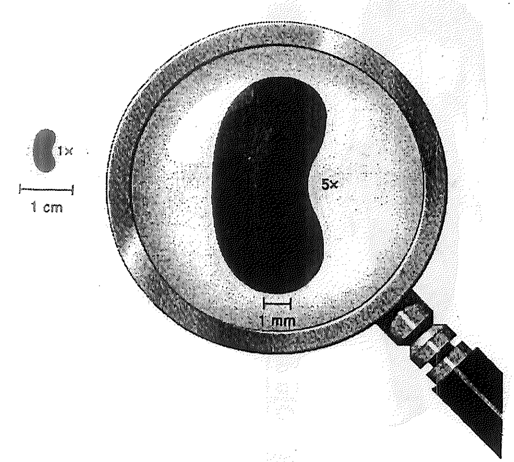
ESCALAS DE OBSERVACION



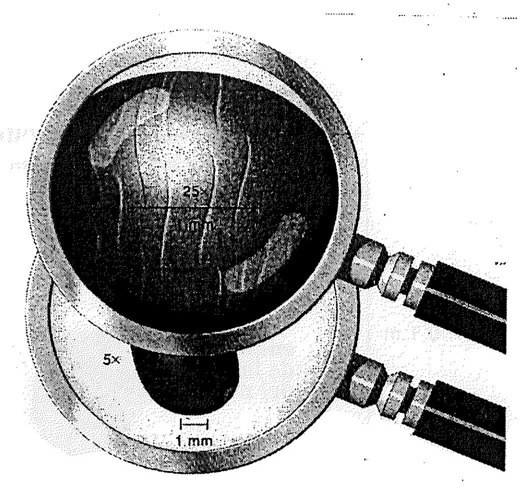
Equivalencias: 1 micrometro (µm) = 10^{-6} m, 1 nanometro (nm) = 10^{-9} m

USO DEL INSTRUMENTAL OPTICO

a) Lupa:

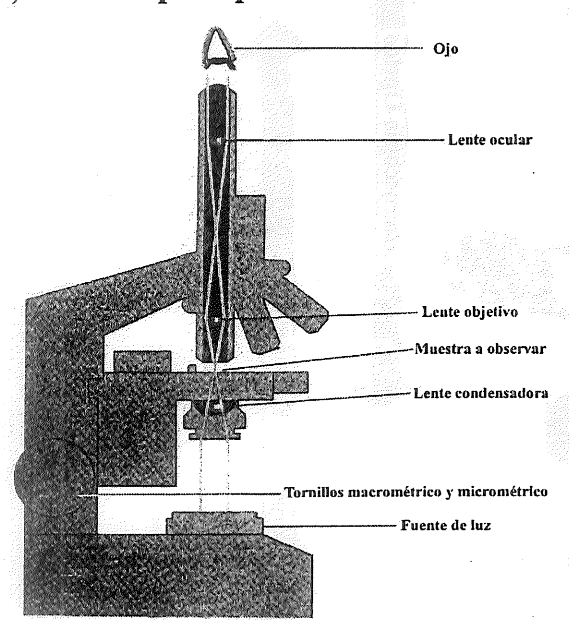


Objeto observado a ojo desnudo: 1x
Un objeto observado con una lente que lo magnifica 5 veces, otorga un aumento final de 5x



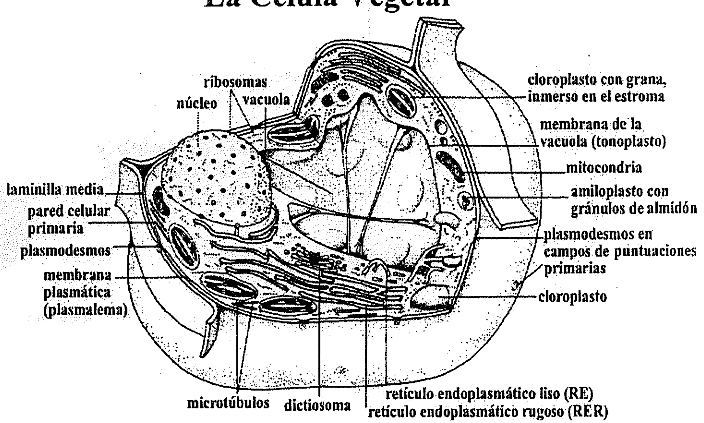
Un objeto observado con dos lentes de 5 aumentos cada una, otorga una imagen 25 veces mayor que la inicial (aumento final: 5x X 5x = 25x)

b) Microscopio Optico:

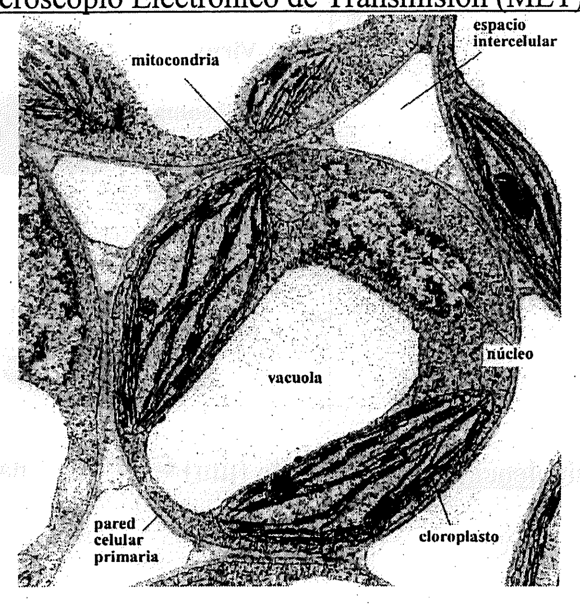


Enfoque de un preparado: comenzar SIEMPRE por la lente objetivo de MENOR aumento, realizando el enfoque con el tornillo MACROMETRICO. Utilizar el micrométrico para ajustes finos. Una vez enfocado con este primer aumento, es posible cambiar a aumentos superiores.
Aumento: el aumento final con el que se observa un preparado es el valor que resulta de multiplicar el aumento de la lente ocular por el de la lente objetivo (ej.: 10x X 40x = 400x).

La Célula Vegetal



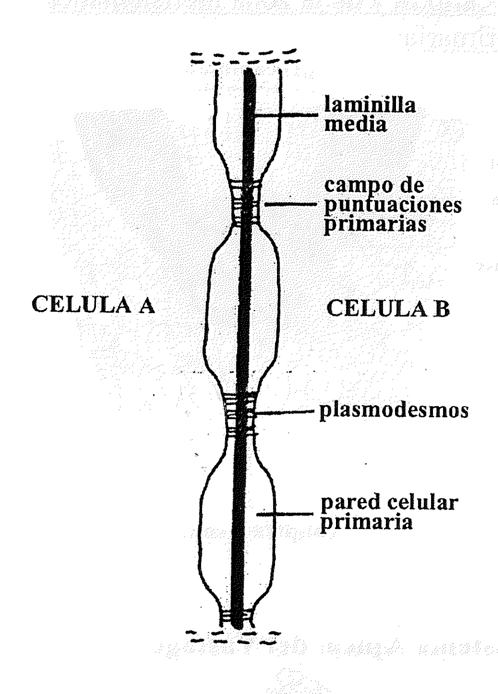
Célula clorenquimática observada con Microscopio Electrónico de Transmisión (MET):



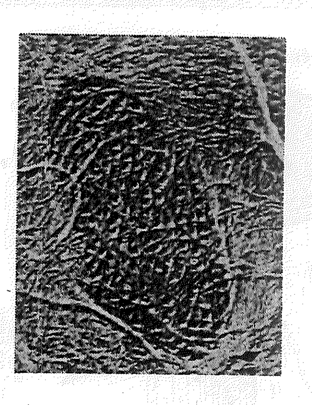
PARED CELULAR

a) Pared Primaria

Representación esquemática de la pared primaria de dos células vecinas vista en corte:



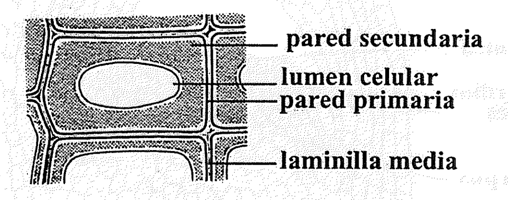
Detalle de un campo de puntuaciones primarias visto con Microscopio Electrónico:



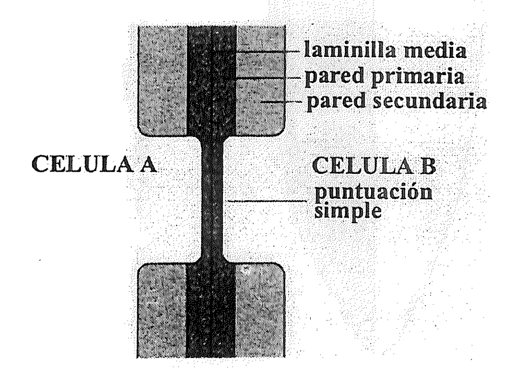
La pared celular se contrasta con un metal pesado para que pueda observarse la orientación de las microfibrillas de celulosa.
Los plasmodesmos atraviesan el campo de puntuaciones primarias.

b) Pared Secundaria

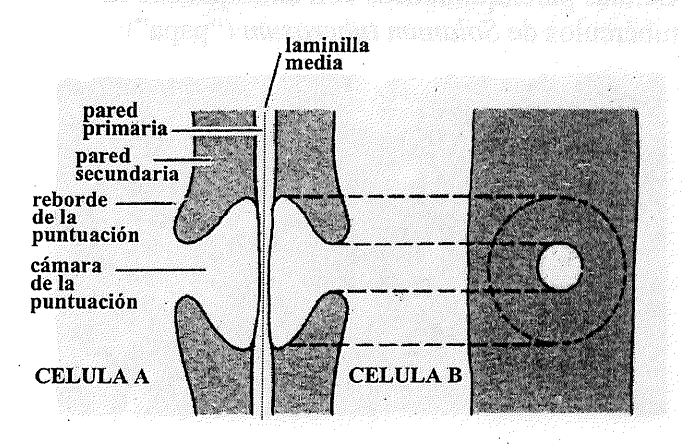
Esquema de un grupo de células con pared secundaria:



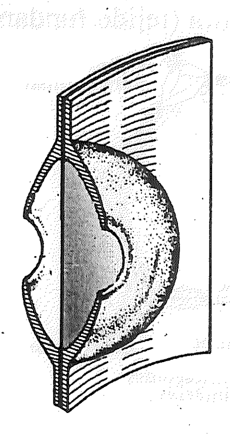
Esquema de una puntuación simple vista en corte:



Representación esquemática de una puntuación areolada vista en corte (izquierda) y en proyección (derecha):



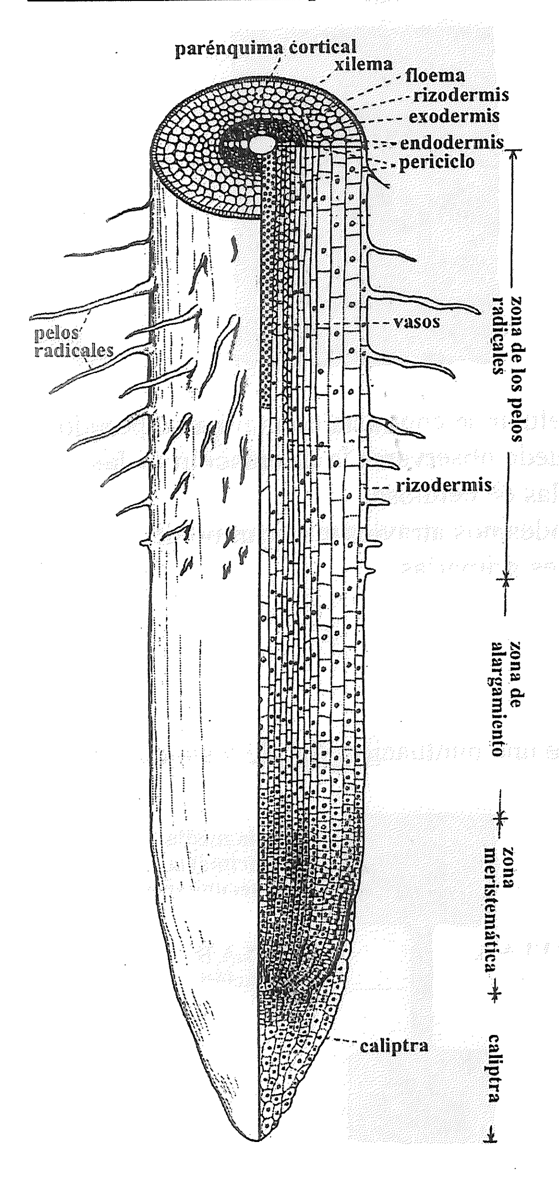
Puntuación areolada vista de perfil:



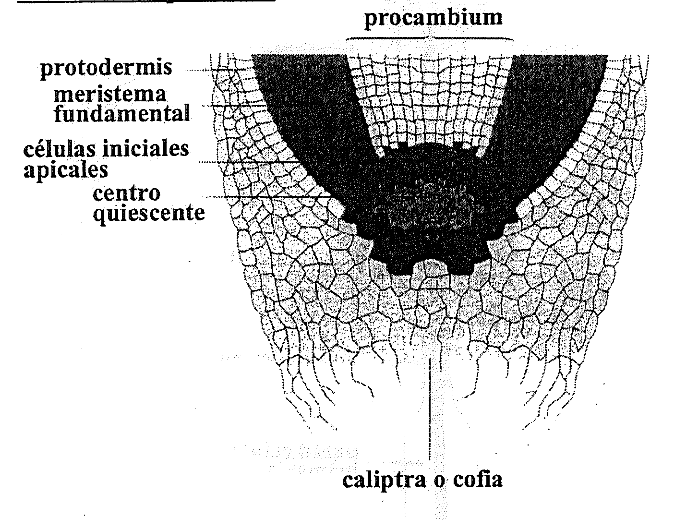
MERISTEMAS APICALES

a) Meristema Apical de la Raíz

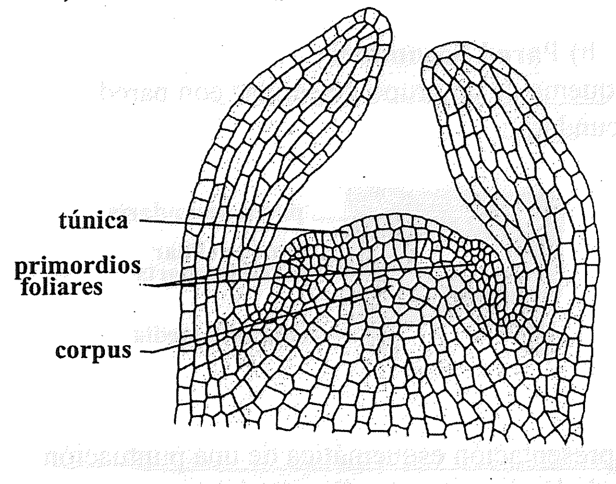
Zonación de una raíz primaria en crecimiento:



Detalle de la caliptra y de la zona meristemática de una raíz primaria:

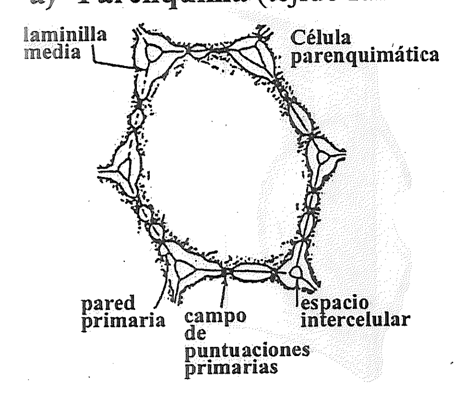


b) Meristema Apical del Vástago

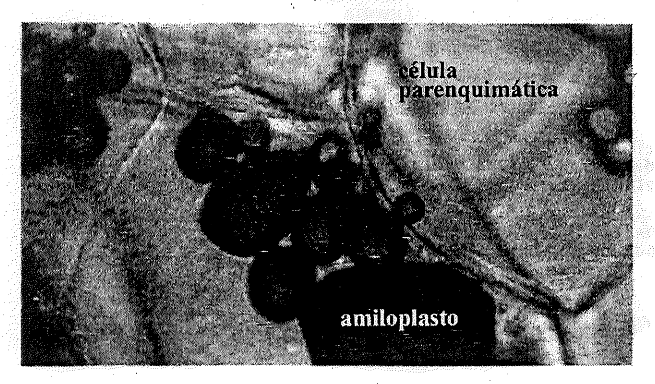


TEJIDOS

a) Parénquima (tejido fundamental)

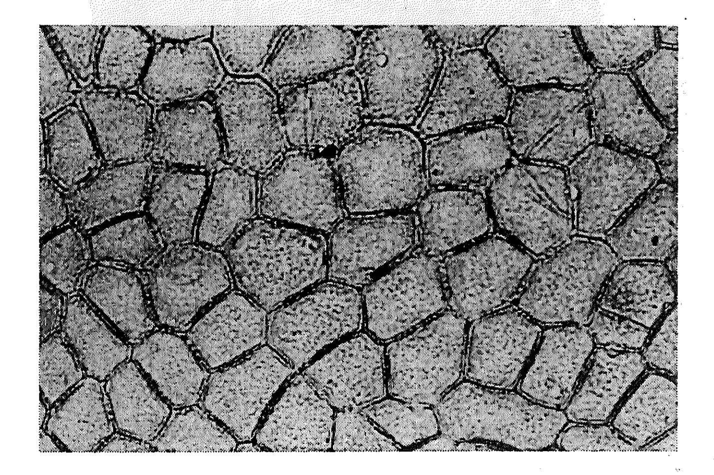


Células parénquimaticas con amiloplastos en tubérculos de *Solanum tuberosum* ("papa"):

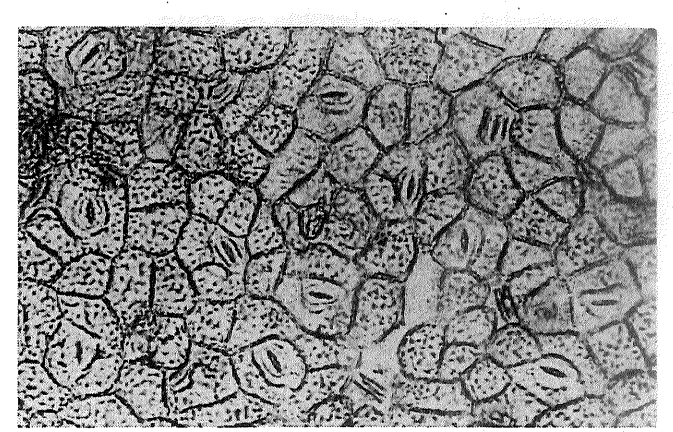


b) Epidermis (tejido de cubierta)

Epidermis adaxial de *Rustia* (Rubiaceae):

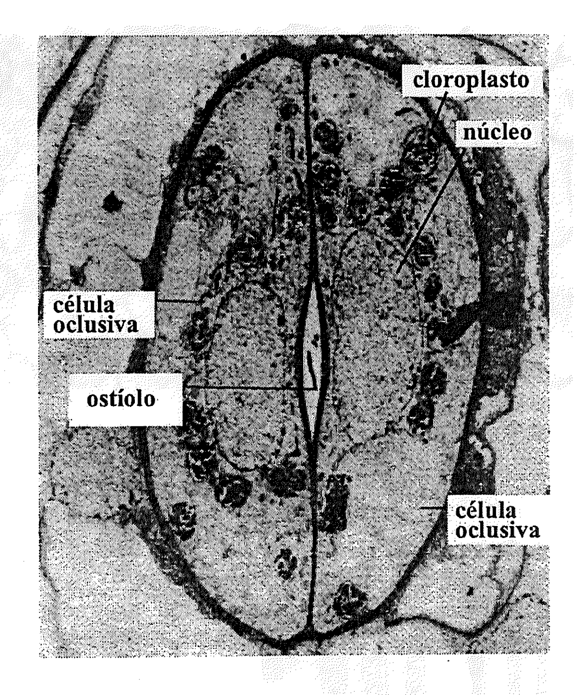


Epidermis abaxial de *Rustia* (Rubiaceae):

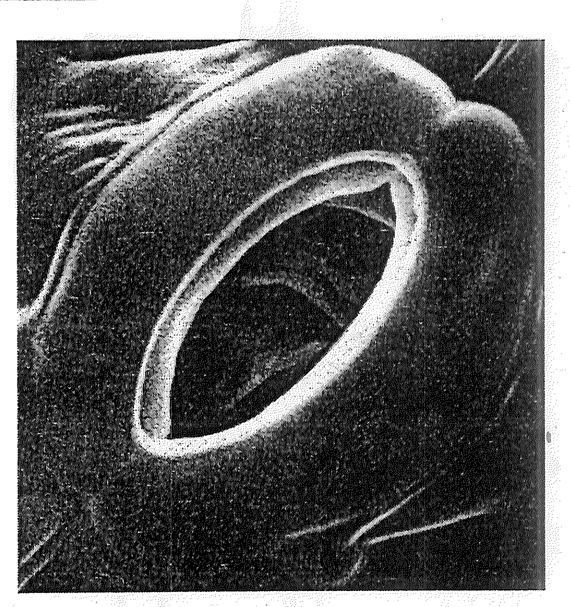


La epidermis abaxial presenta estomas rodeados por células subsidiarias.

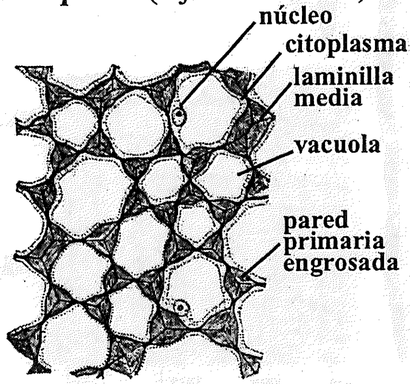
Corte ultrafino de un estoma observado con Microscopio Electrónico de Transmisión:



Estoma observado con Microscopio Electrónico de Barrido:



c) Colénquima (tejido de sostén)

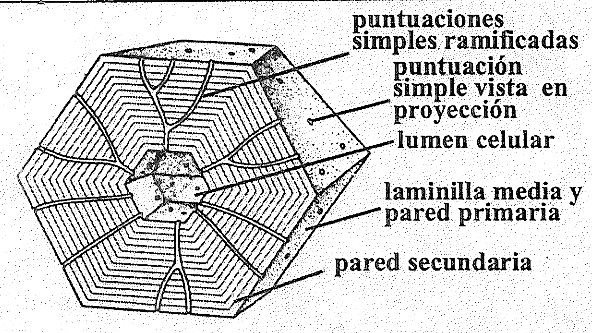


El colénquima representado es de tipo *angular*, ya que la deposición de la pared primaria es desigual y especialmente diferencial en los ángulos de las células. Si la deposición diferencial ocurre en las paredes tangenciales de las células, se denomina *colénquima laminar*.

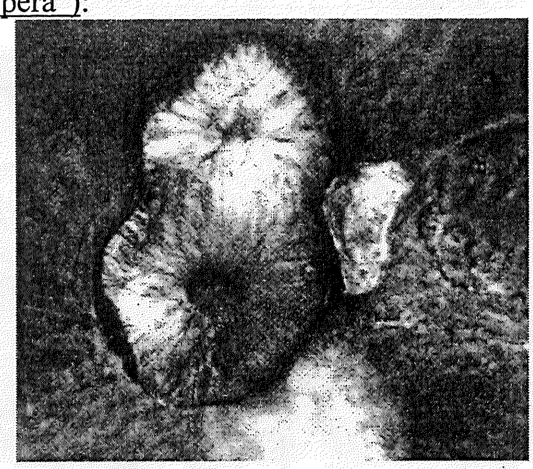
d) **Esclerénquima** (tejido de sostén)

Esclereidas:

Esquema de una esclereida en corte:

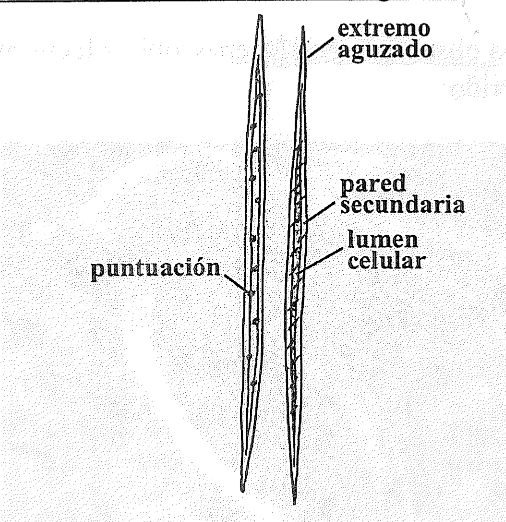


Esclereidas en pulpa de *Pyrus communis* ("pera"):

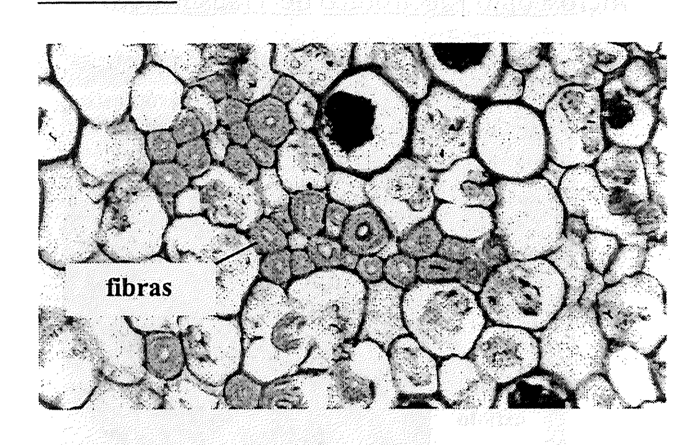


Fibras:

Fibras observadas en corte longitudinal:

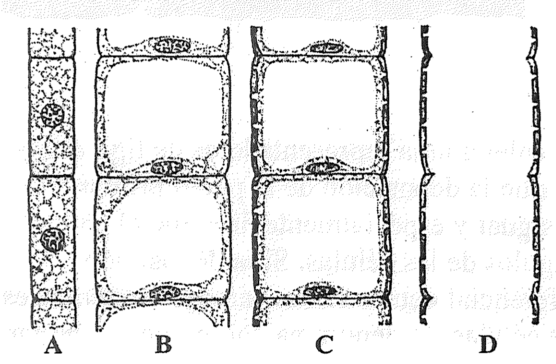


Grupos de fibras observados en corte transversal:

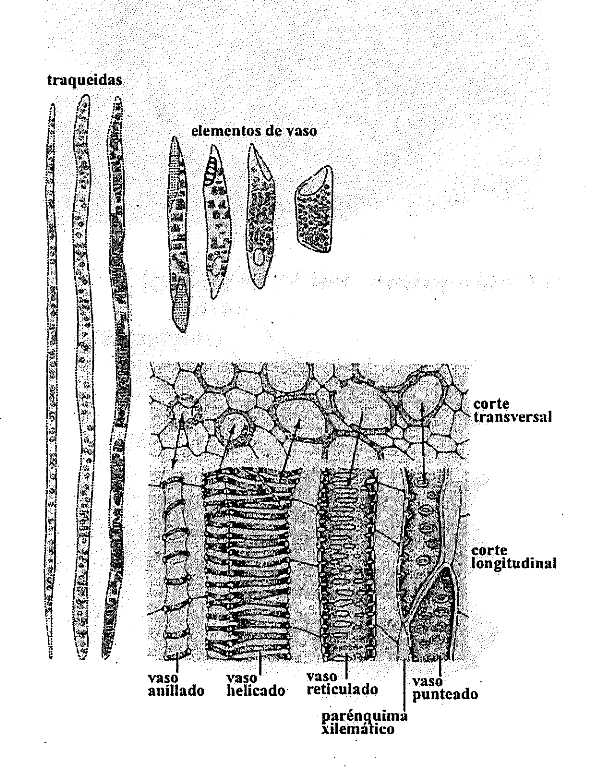


e) **Xilema** (tejido de conducción)

Detalle de la ontogenia de un vaso:

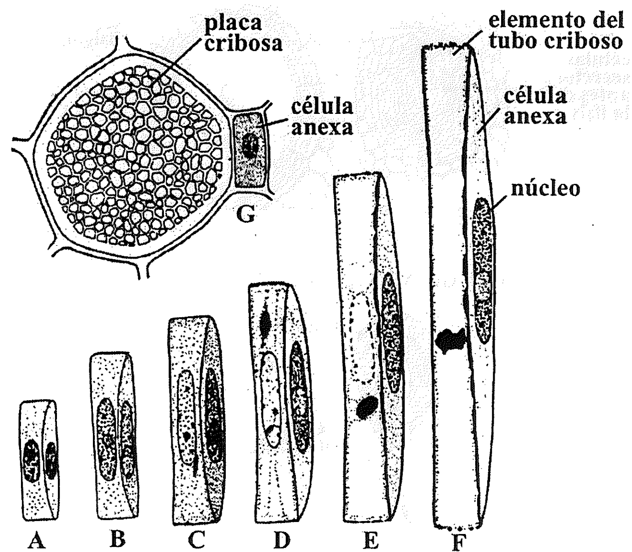


Eventos: aumento de diámetro de cada elemento de vaso, deposición de pared secundaria, pérdida de protoplasma y desintegración de las paredes transversales.

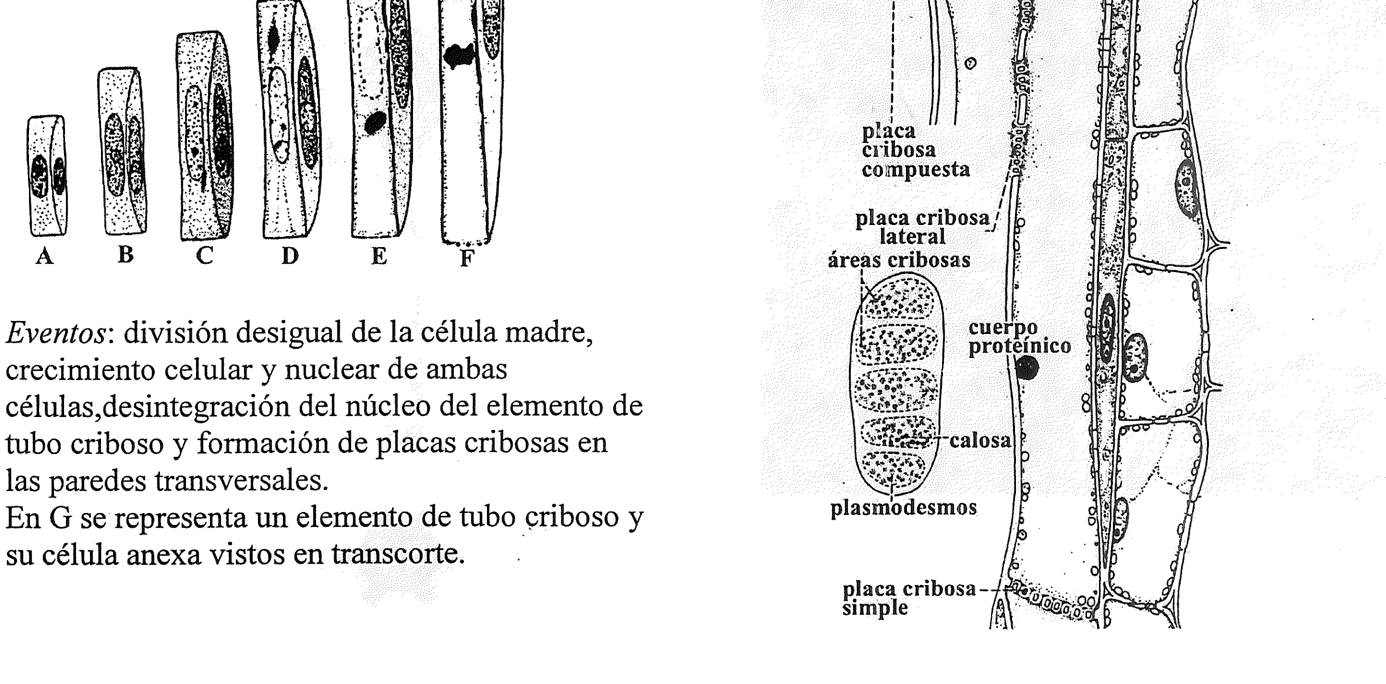


f) Floema (tejido de conducción)

Detalle de la ontogenia de un elemento de tubo criboso y de su célula anexa:



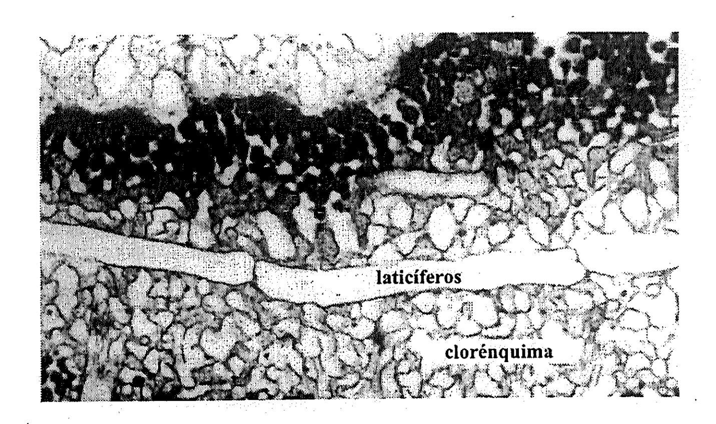
Eventos: división desigual de la célula madre, crecimiento celular y nuclear de ambas células,desintegración del núcleo del elemento de tubo criboso y formación de placas cribosas en las paredes transversales.
En G se representa un elemento de tubo criboso y su célula anexa vistos en transcorte.



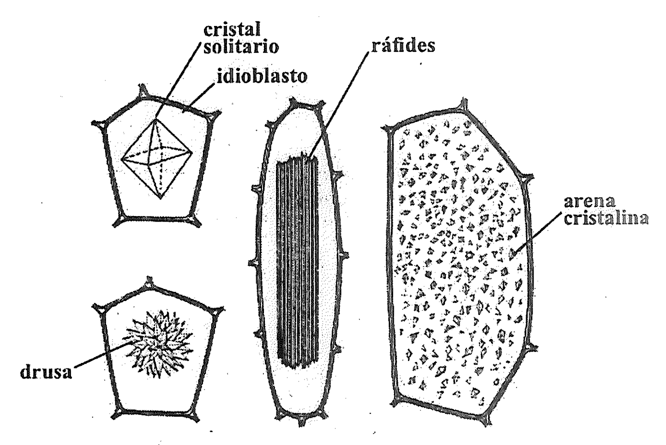
g) Tejidos de secreción

Secreción interna:

Laticíferos en *Verrucularia* (Malpighiaceae):

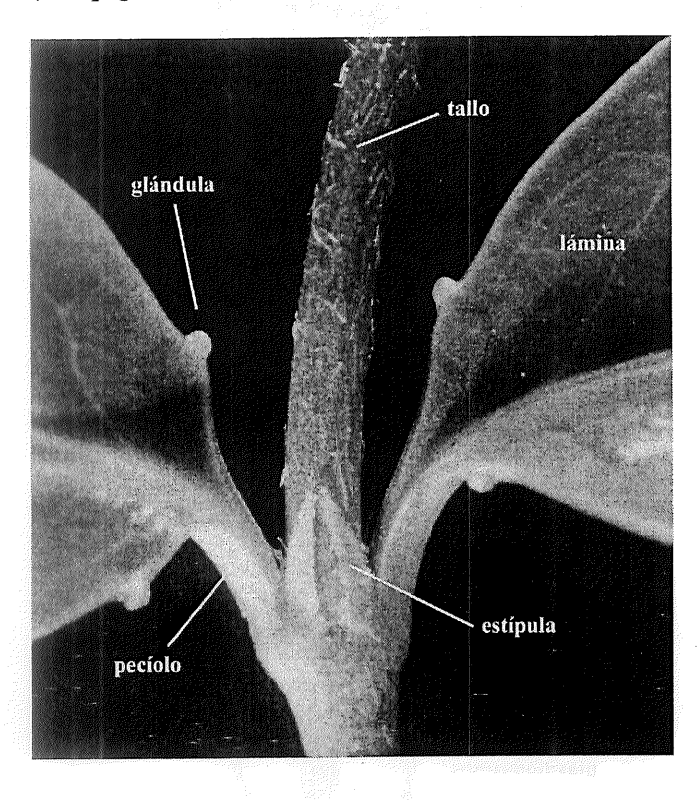


Idioblastos con cristales de oxalato de calcio:

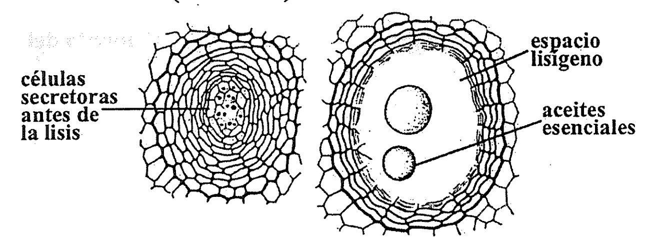


Secreción externa:

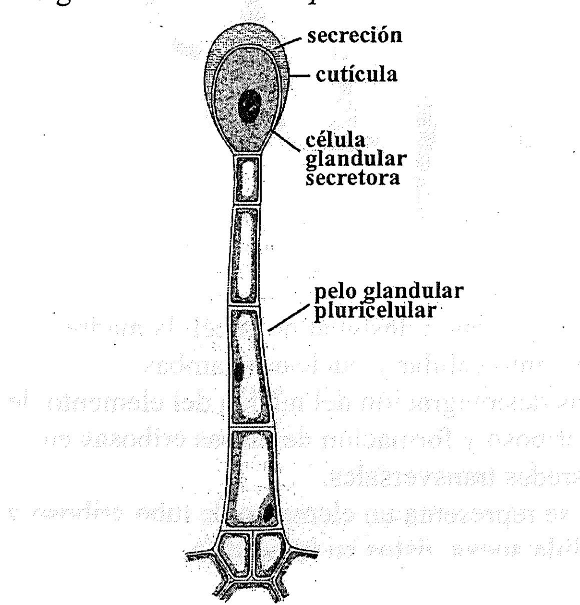
Glándulas secretoras de lípidos e hidratos de carbono en láminas de *Galphimia* (Malpighiaceae):



Cavidades lisígenas en el exocarpo del fruto de *Citrus limon* ("limón"):

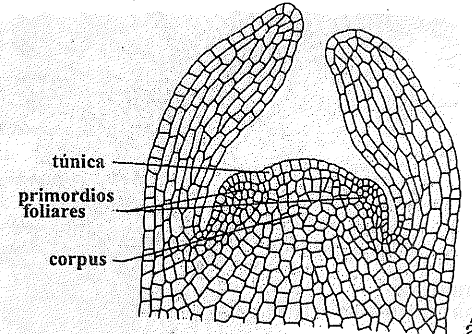


Pelo glandular de *Salvia pratensis*:

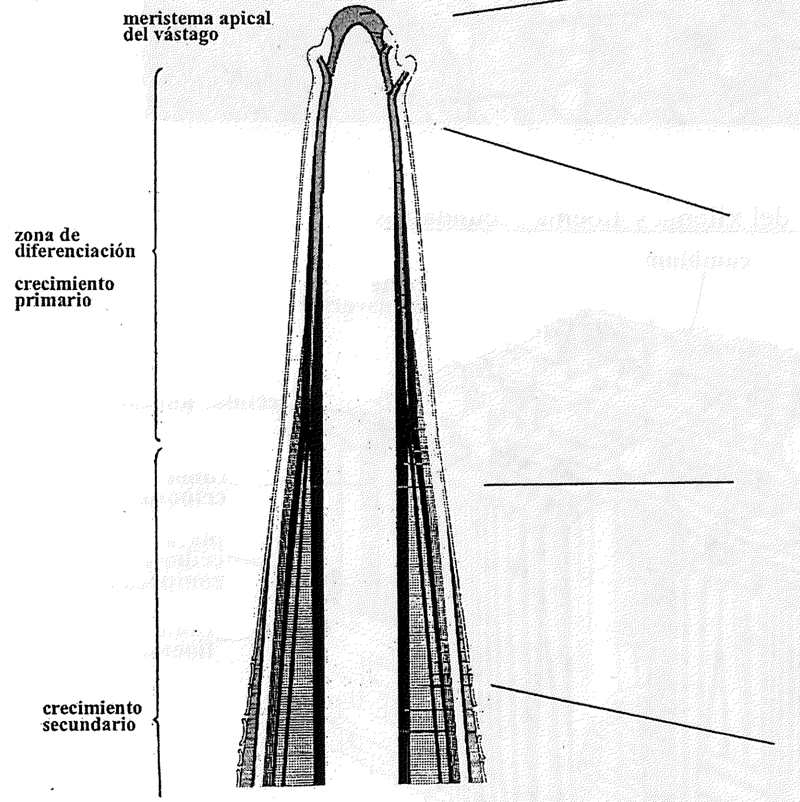


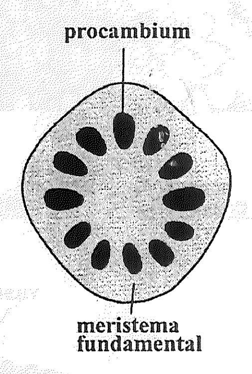
TALLO PRIMARIOY SECUNDARIO

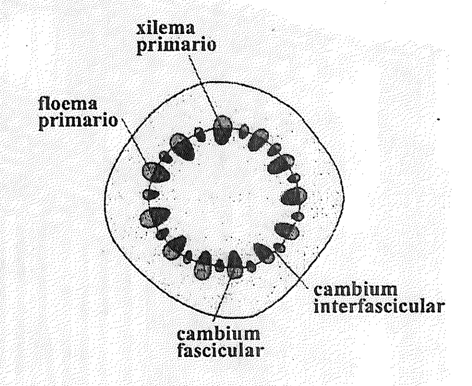
Representación esquemática del corte longitudinal del tallo de una dicotiledónea leñosa:
A la derecha se observan cortes transversales practicados a diferentes alturas.

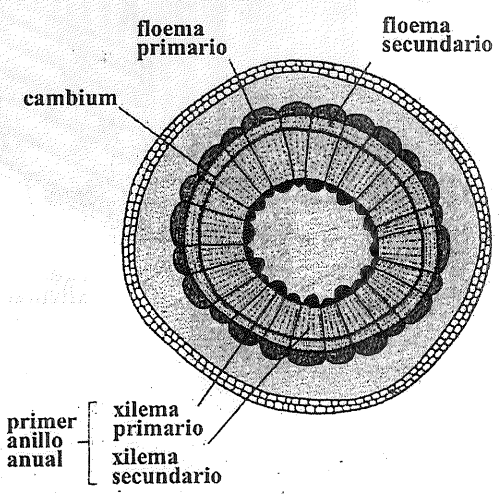


ápice del vástago en corte longitudinal

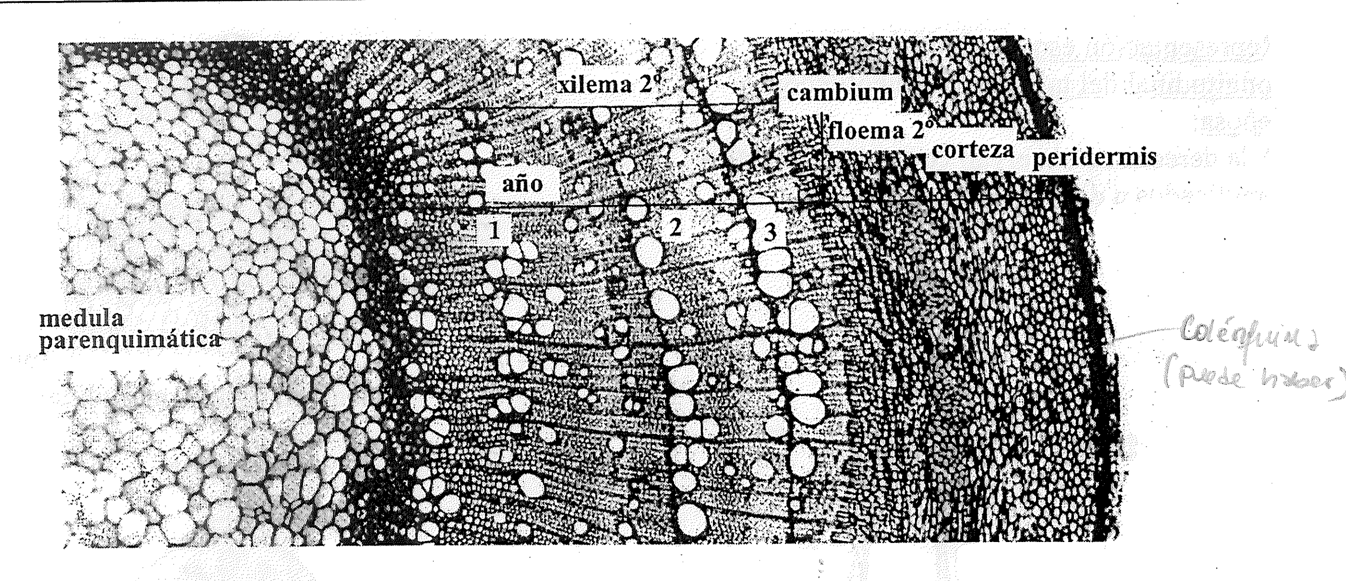




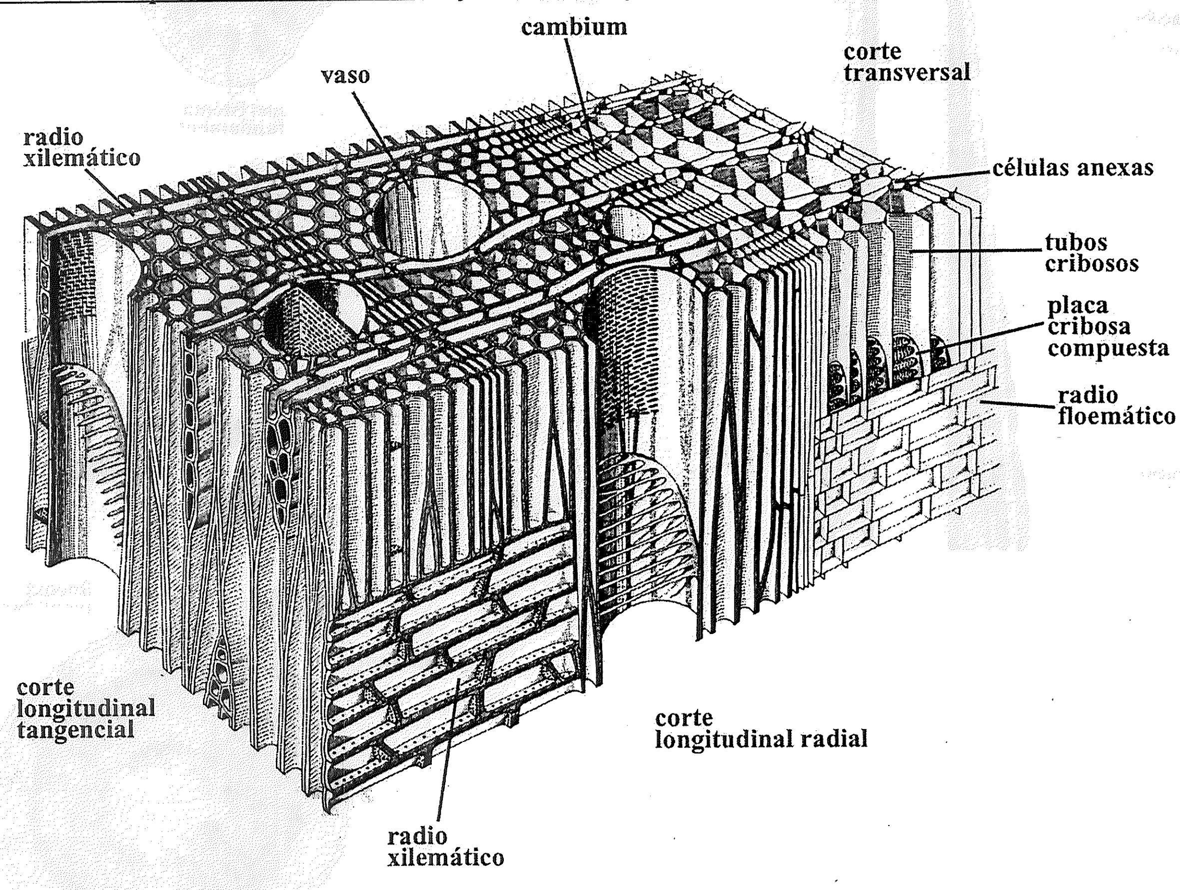




Corte transversal de tallo secundario:

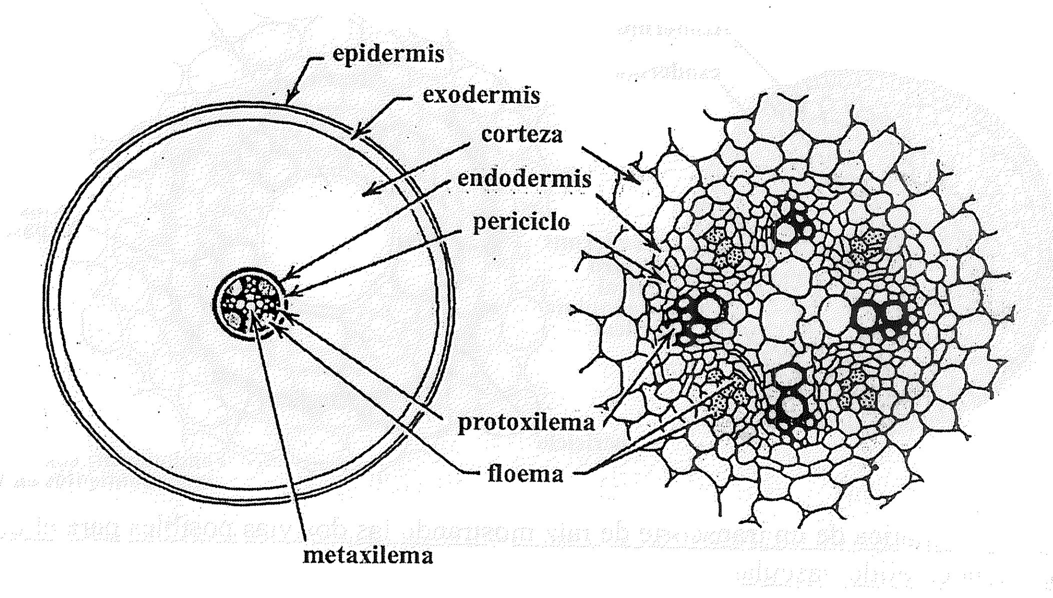


Representación esquemática del cambium y del xilema y floema secundarios:



RAIZ PRIMARIA Y SECUNDARIA

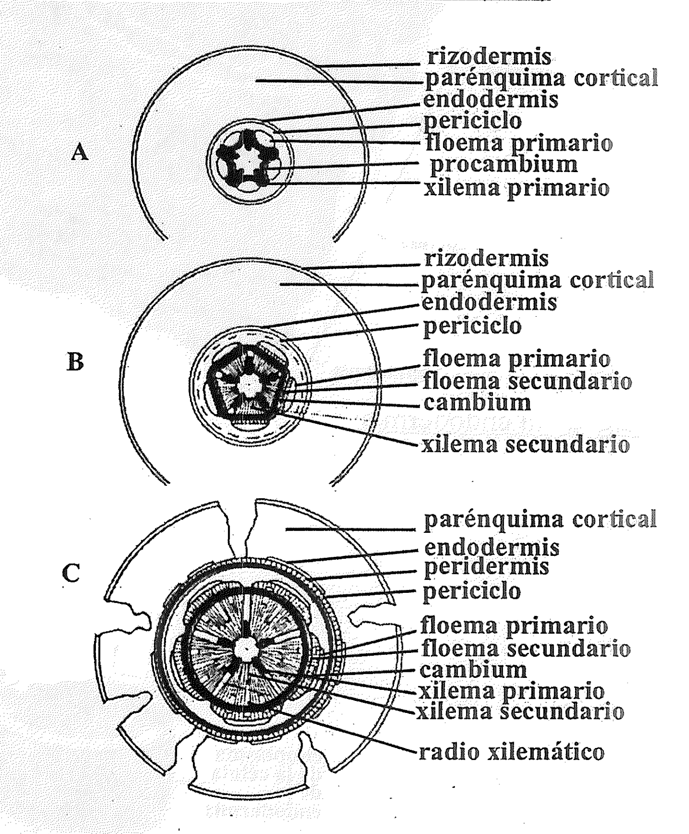
Esquema del corte transversal de una raíz primaria tetrarca de *Ranunculus* (Dicotiledónea) y detalle de los tejidos vasculares:



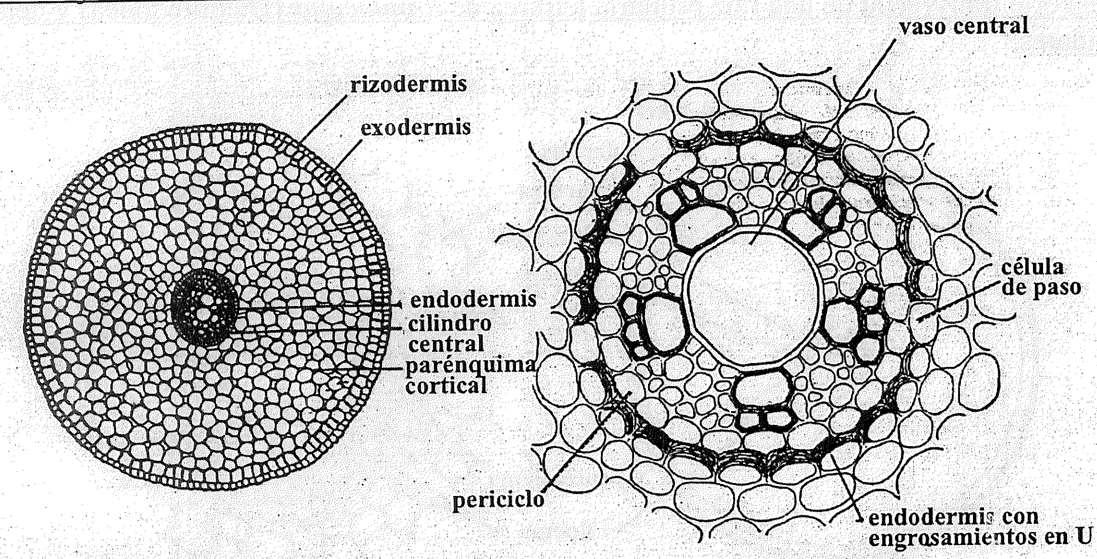
Detalle del tejido vascular de la raíz de *Ranunculus* con crecimiento secundario:

metaxilema
endodermis
cambium
periciclo

Representación esquemática de la transición de una raíz pentarca y primaria de dicotiledónea (A) a una con crecimiento secundario (B-C):



Esquema del corte transversal de una raíz primaria pentarca de *Allium cepa* ("cebolla", Monocotiledónea) y detalle de los tejidos vasculares:



Representación esquemática de un transcorte de raíz mostrando las dos vias posibles para el ingreso de agua y solutos hacia el tejido vascular:

endodermis con bandas de Caspary
xilema
floema
periciclo
pelo radical
cilindro central
Via apoplasto: el agua circula a través de las paredes celulares y los espacios intercelulares
epidermis
corteza
Via simplasto: el agua circula a través de las membranas celulares y el citoplasma de las células
epidermis

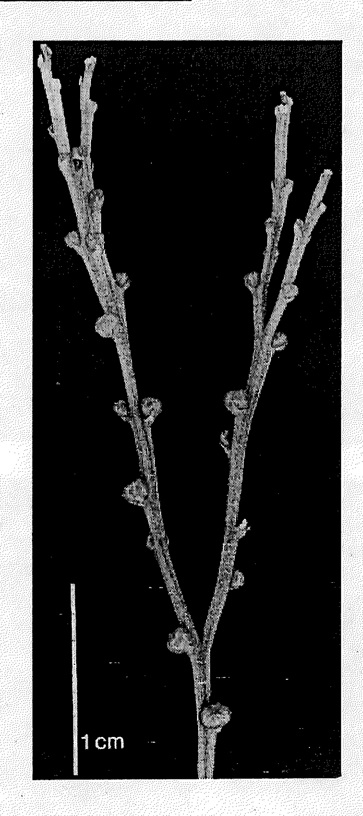
Detalle de la endodermis:

banda de Caspary
agua
citoplasma de la célula de la endodermis
agua

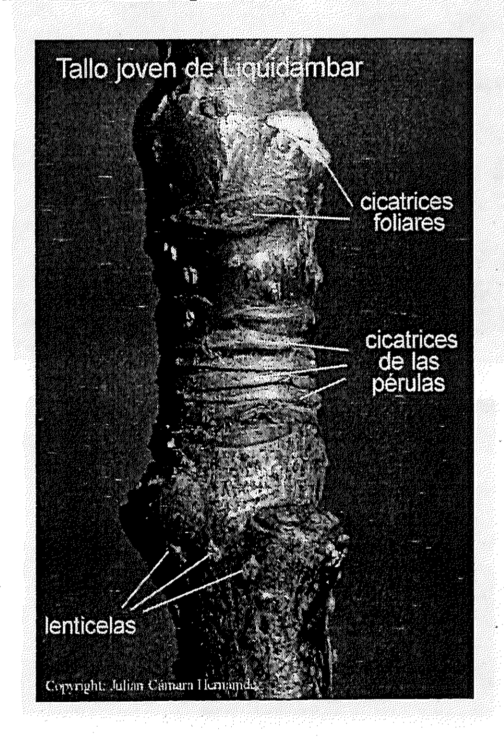
RAMIFICACION

Ramificación — dicotómica
  lateral — monopodial
    simpodial

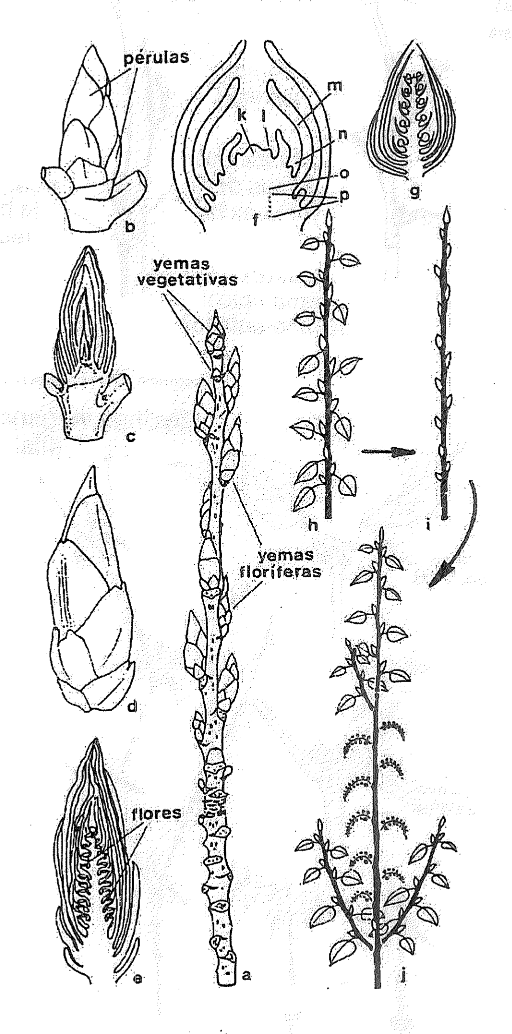
Ramificación dicotómica:



Ramificación monopodial:



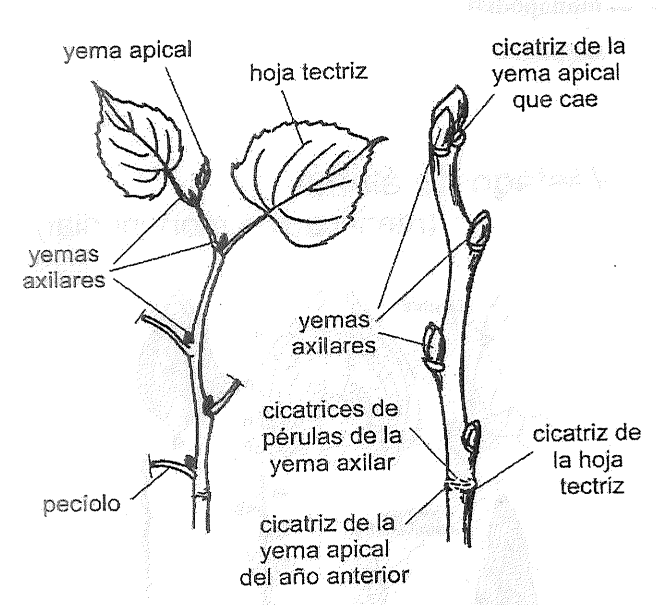
Vástago de álamo (ramificación monopodial)

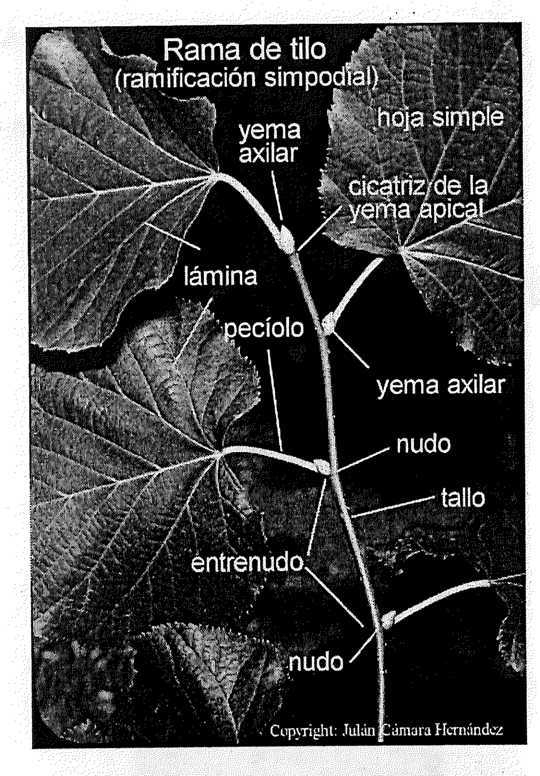


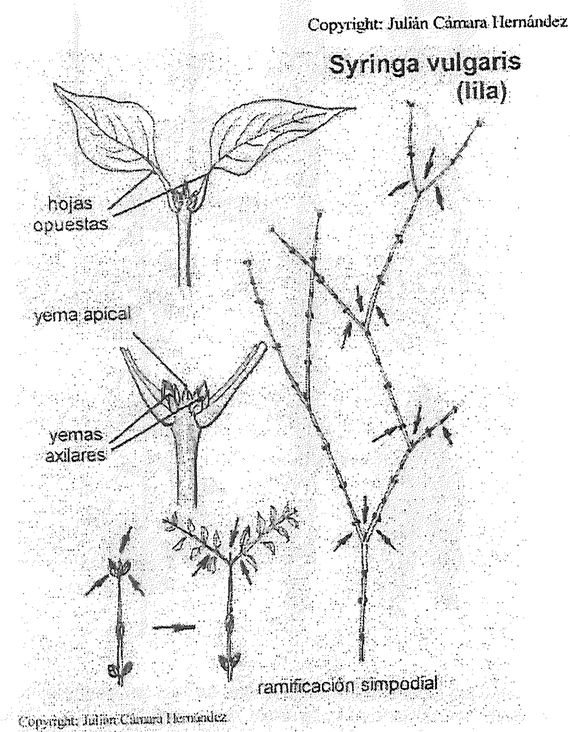
a) rama en estado invernal en la que se ven las cicatrices foliares y las yemas axilares y la apical; b) yema vegetativa; c) corte longitudinal de la misma yema; d) yema florífera; e) corte longitudinal de la misma; f) esquema de una yema vegetativa (k: meristema apical, l: primordio foliar, m: hoja inmadura, n: primordio de yema axilar, o: nudo, p: entrenudo); g) esquema de la yema florífera de la figura e); h) esquema de la rama a) antes de la caída de las hojas; i) la misma en invierno, luego de la caída de las hojas; j) desarrollo de las mismas en la primavera siguiente. Nótese el desarrollo de la yema apical y de las laterales vegetativas y floríferas. Estas últimas producen inflorescencias.

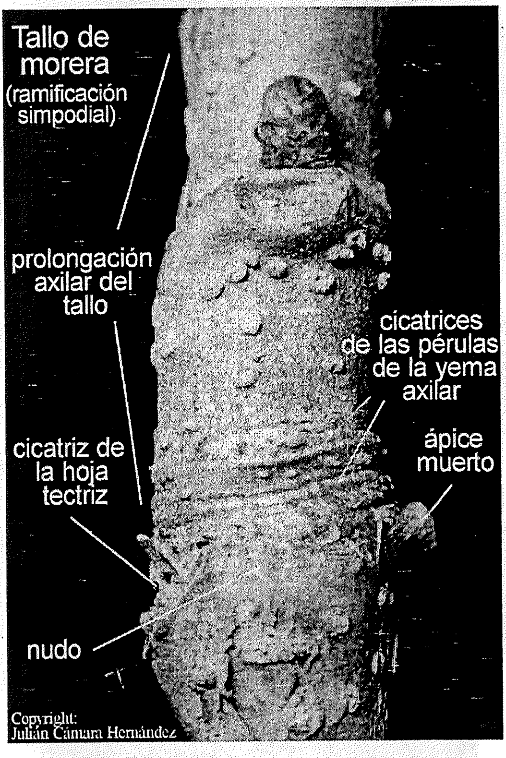
Copyright: Julián Cámara Hernández

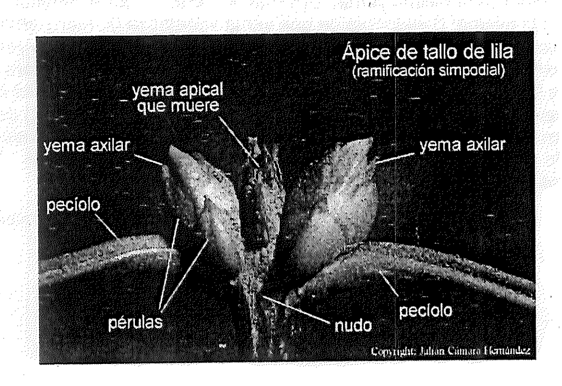
Ramificación simpodial:

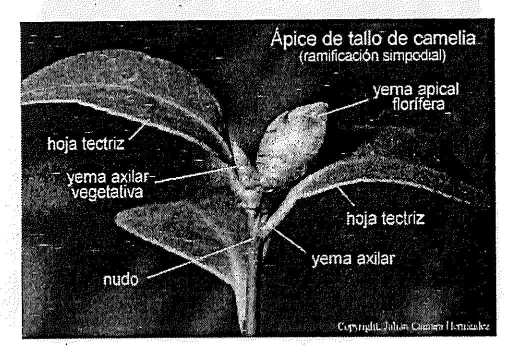




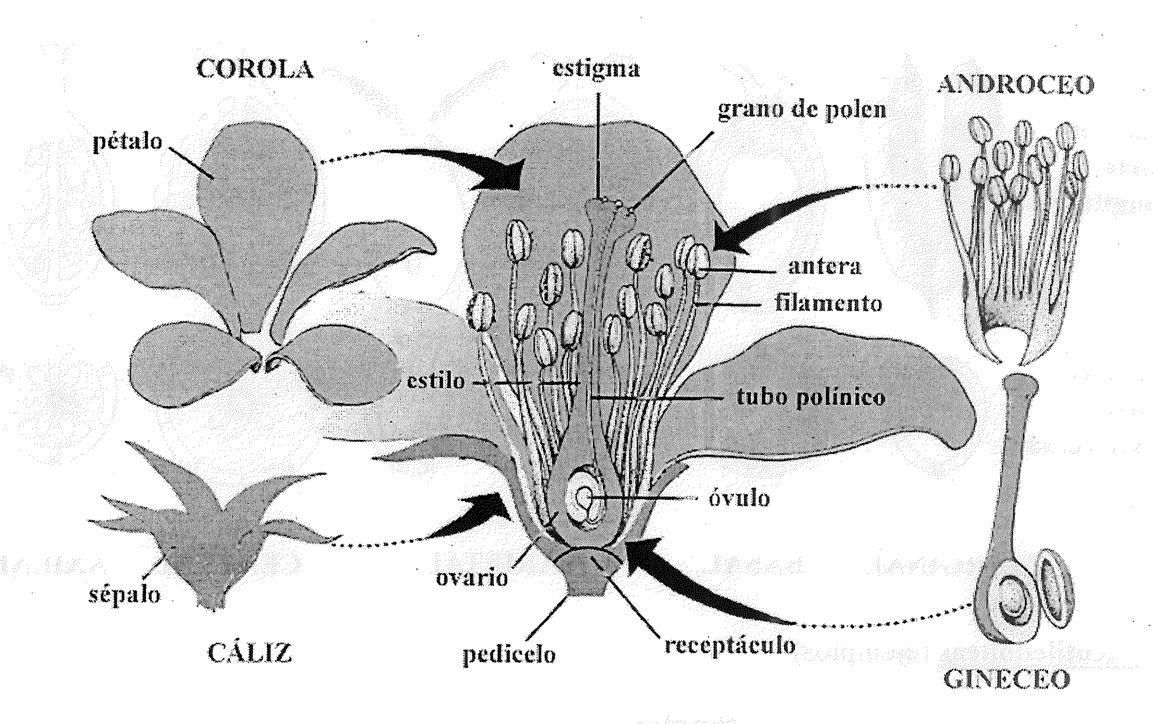




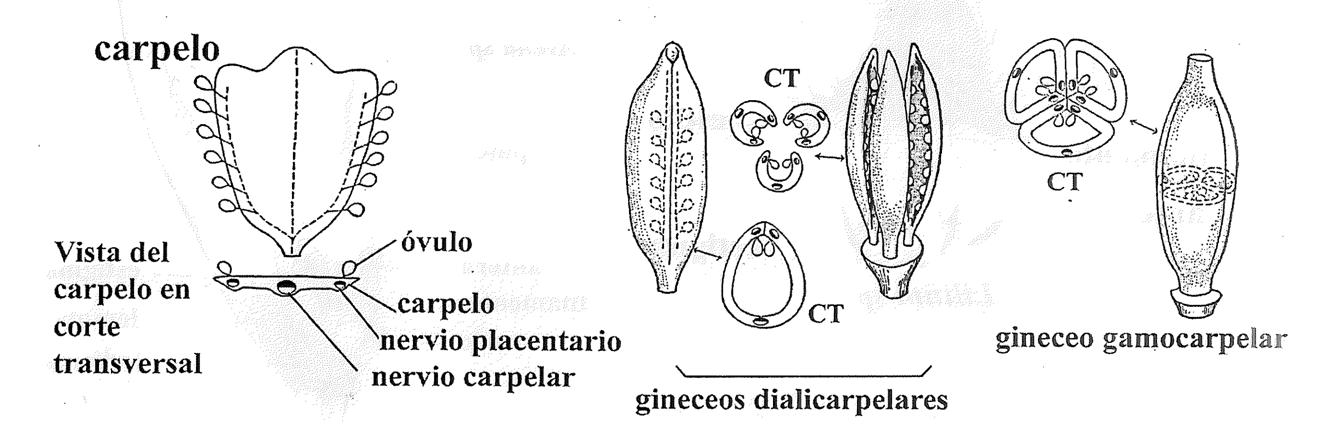




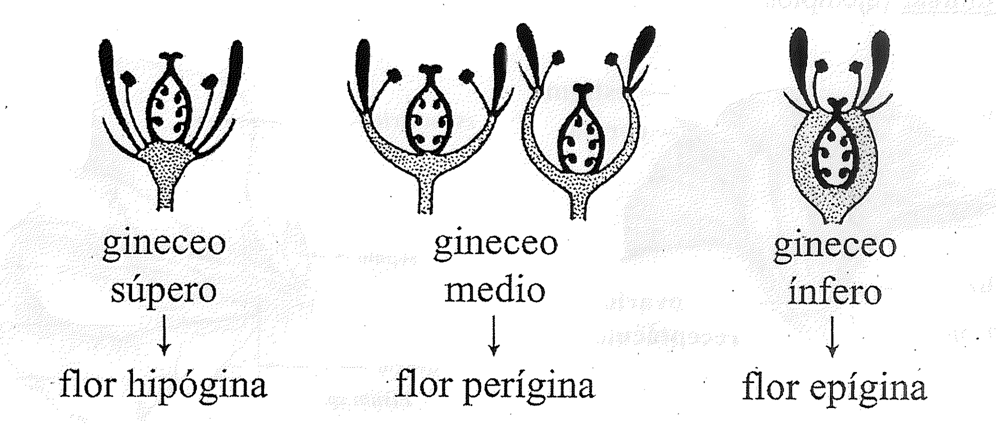
FLOR



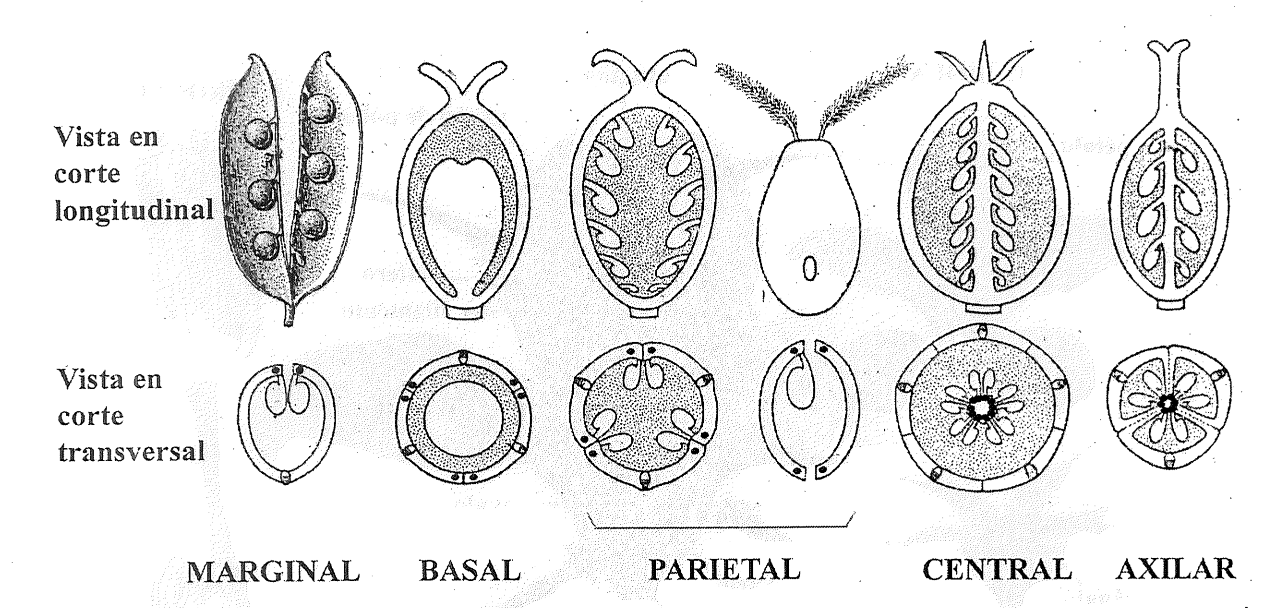
Gineceo



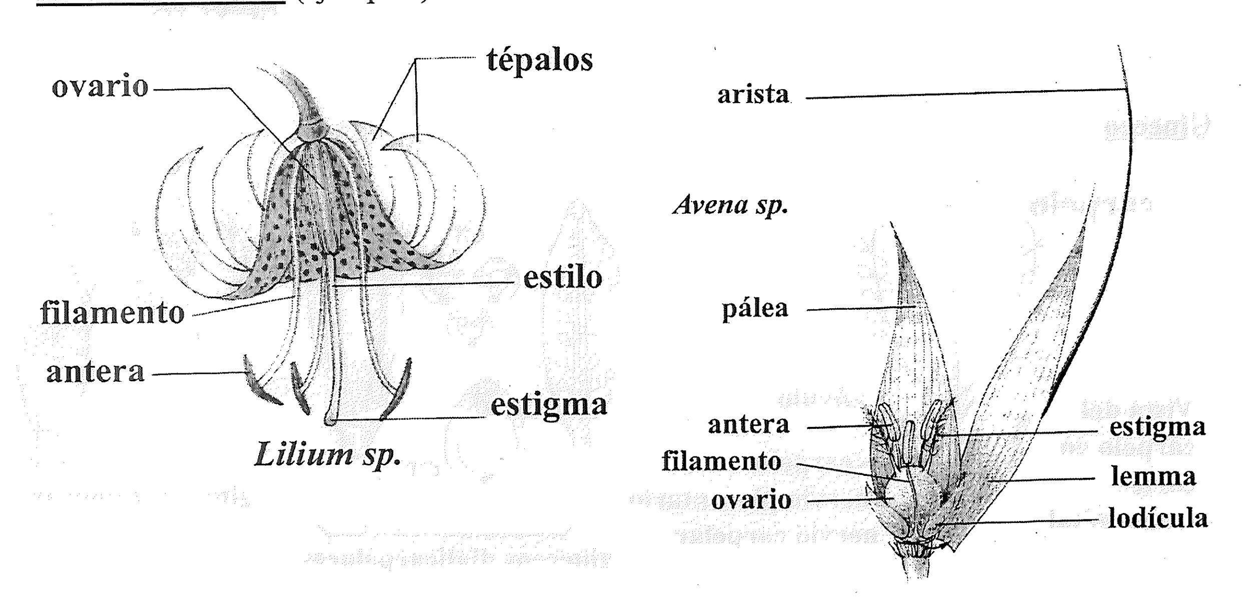
Tipos de flores según la posición del gineceo



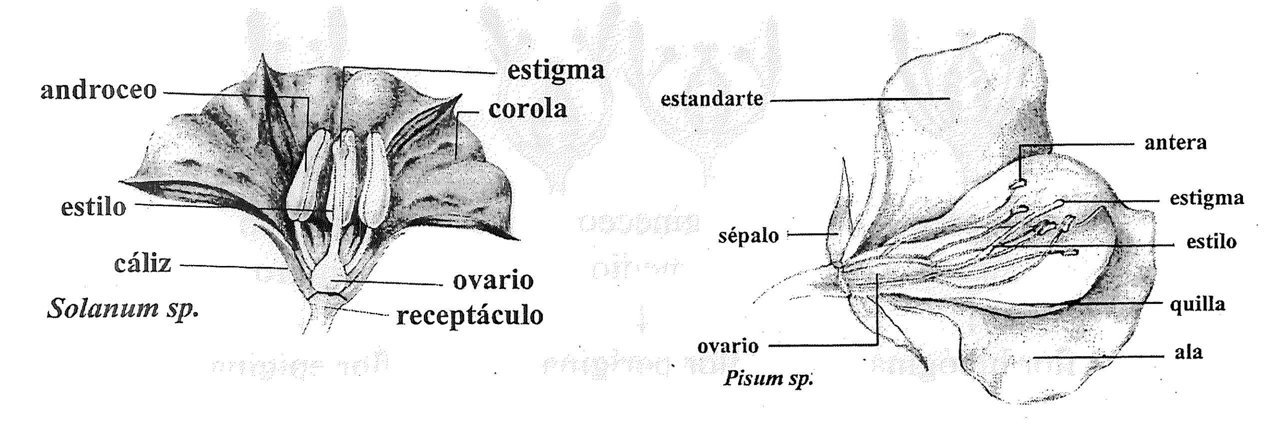
Tipos de placentación



Monocotiledóneas (ejemplos)



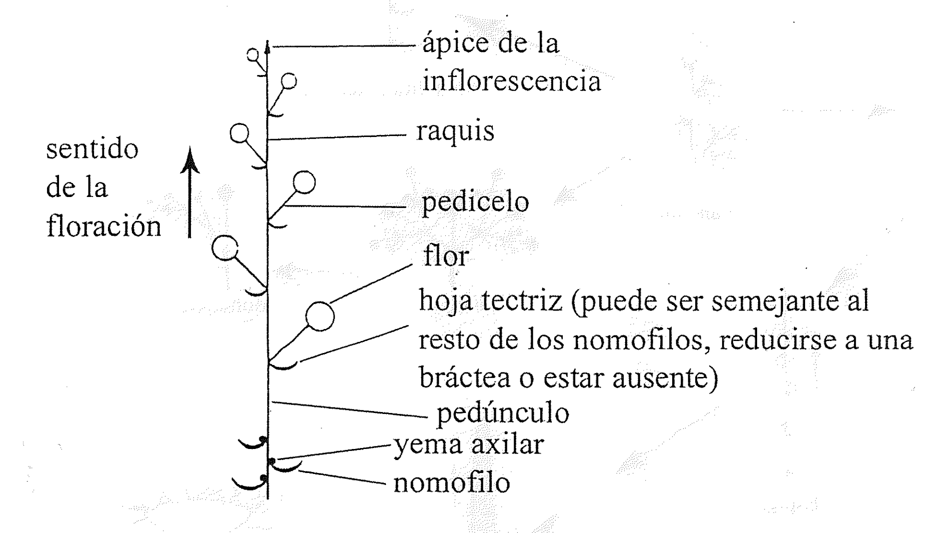
Dicotiledóneas (ejemplos)



INFLORESCENCIA

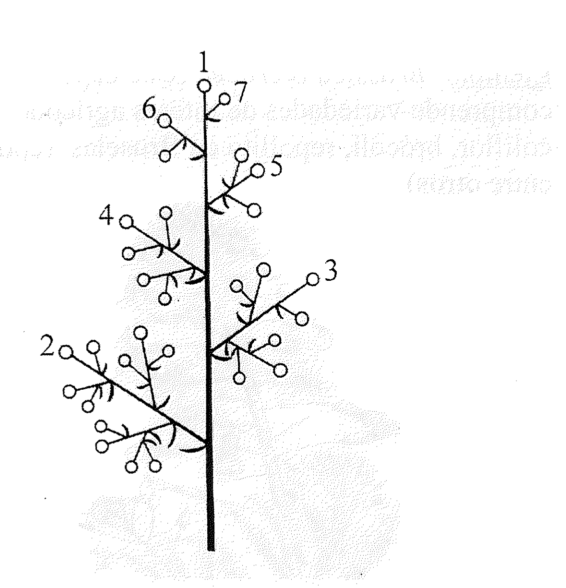
a) Definición: vástago o sistema de vástagos portador de flores

b) Elementos constitutivos de una inflorescencia



c) Tipos de inflorescencias

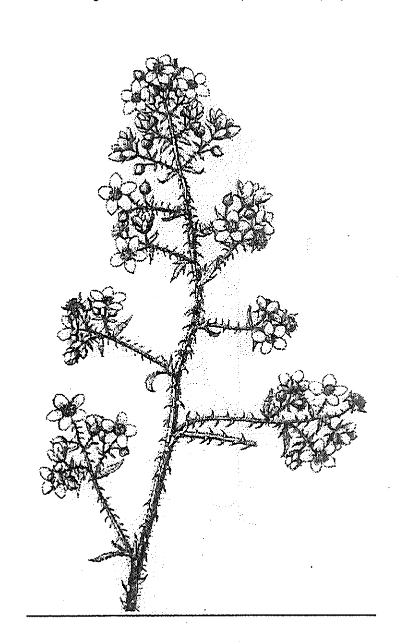
Panícula



En la **panícula**, el eje principal de la inflorescencia termina en flor, al igual que en cada una de las ramificaciones laterales. El grado de ramificación aumenta hacia la base y la inflorescencia completa tiene un aspecto cónico.

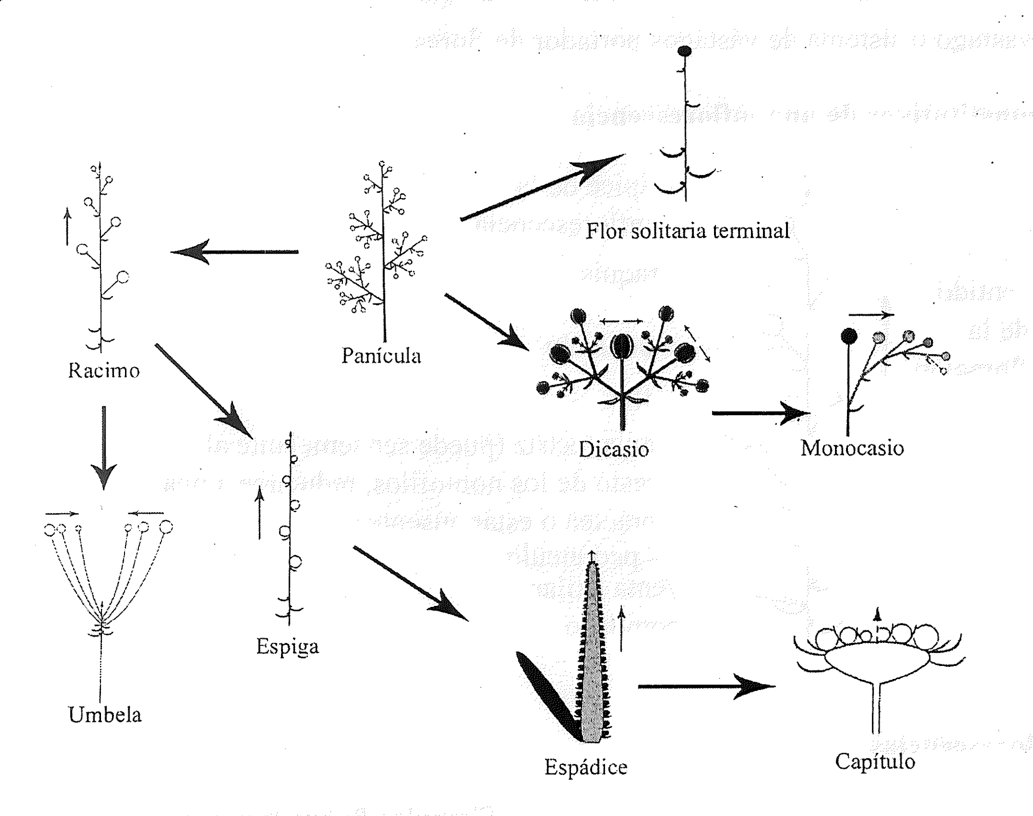
Orden de floración habitual en la panícula: la flor terminal es la primera que abre y le siguen las flores terminales de cada ramificación primaria, que se abren en orden acrópeto (ver la secuencia de números en el esquema). Esta misma secuencia se repite en cada una de las ramificaciones.

Ejemplo: *Rubus fruticosus* ("zarza")



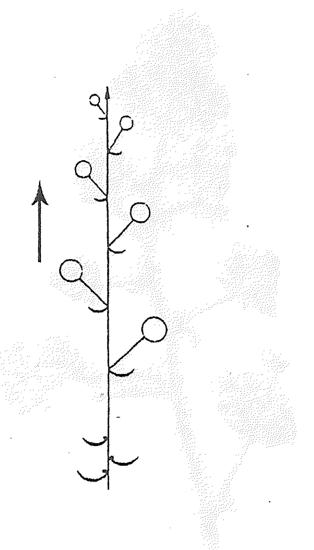
Se considera que a partir de la panícula derivan los demás tipos de inflorescencias observados en las angiospermas.
En las plantas se observa frecuentemente el desarrollo de ramificaciones laterales que repiten el patrón de ramificación del eje principal.
Dichas ramificaciones laterales se originan a partir de yemas axilares e incrementan el número de flores que presenta la planta.

Derivación **hipotética** de los distintos tipos de inflorescencias a partir de la **panícula**:

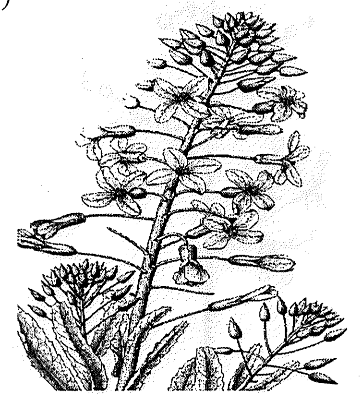


Racimo

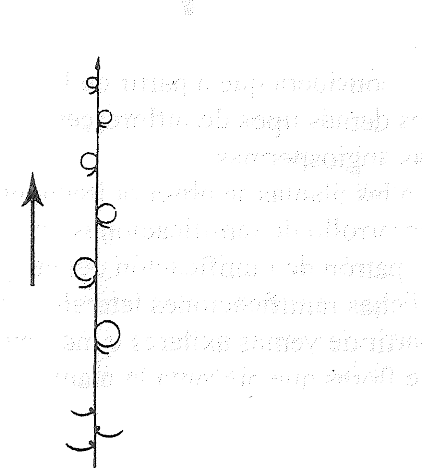
Esquema:



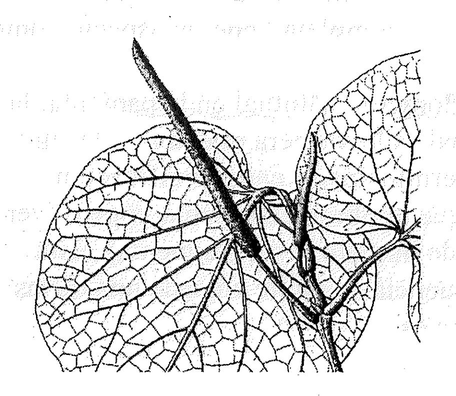
Ejemplo: *Brassica oleracea* (esta especie comprende variedades de interés agrícola: coliflor, brócoli, repollito de Bruselas, repollo, entre otros)



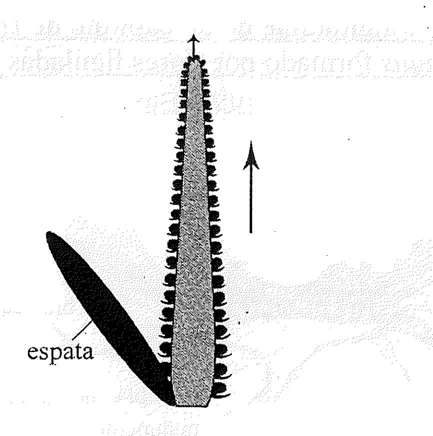
Espiga



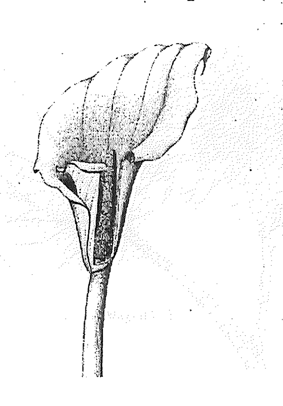
Ejemplo: *Piper* sp.{ a este género pertenece *P. nigrum* ("pimienta")}.



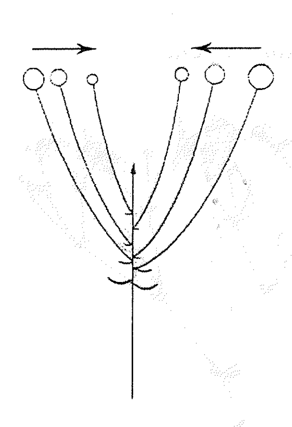
Espádice



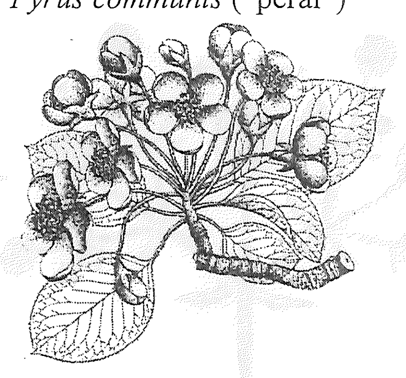
Ejemplo: *Zantedeschia aethiopica* ("cala")



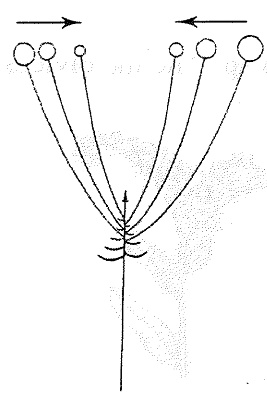
Corimbo



Ejemplo: *Pyrus communis* ("peral")

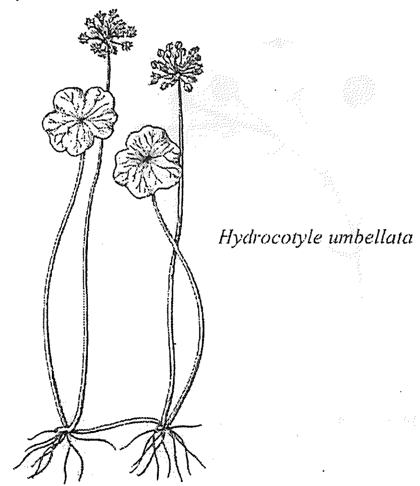


Umbela



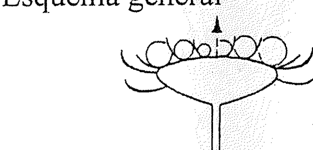
En la umbela, los nudos se encuentran muy próximos entre sí debido al acortamiento de los entrenudos. Por esta razón, las flores parecen nacer a la misma altura.

Ejemplo: *Hydrocotyle umbellata*, *Hedera helix* ("hiedra"), etc.



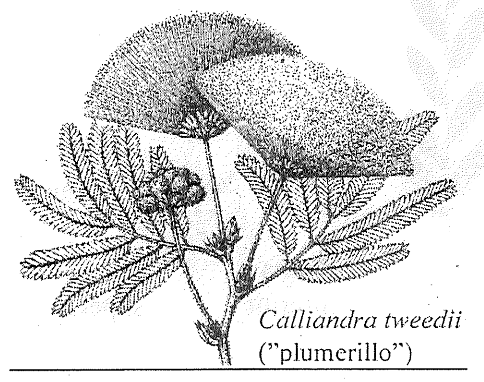
Capítulo

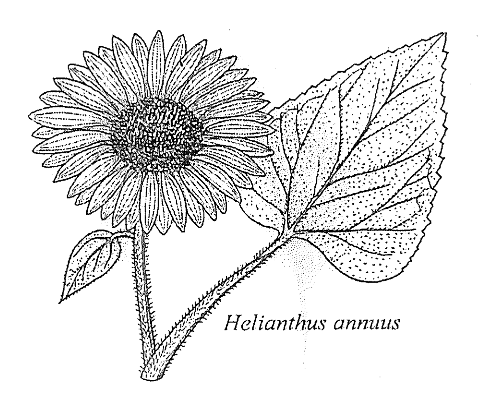
Esquema general



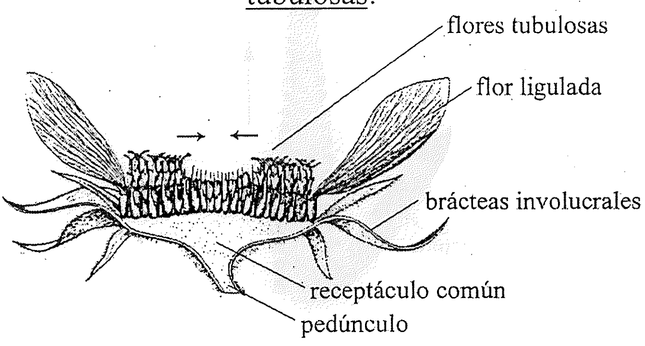
Ejemplos: *Helianthus annuus* ("girasol"), *Carthamus tinctorius* ("cártamo" o "falso azafrán"), *Cichorium intybus* ("radicheta"), *Lactuca sativa* ("lechuga"), *Acacia* sp., *Calliandra* sp., etc.

Ejemplos:

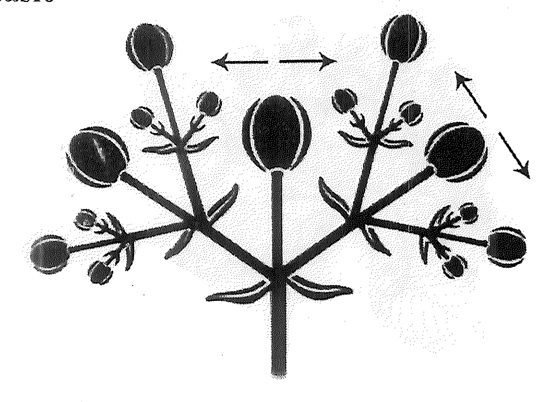




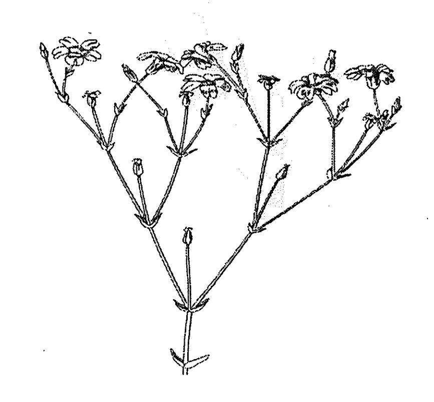
Corte longitudinal de un capítulo de *Helianthus annuus* formado por flores liguladas y flores tubulosas:



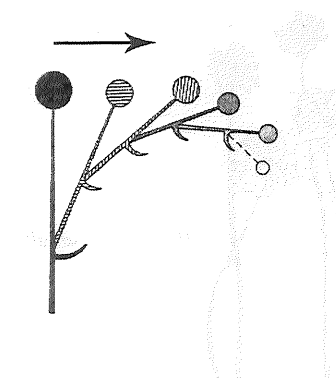
Dicasio



Ejemplo: *Cerastium arvense*



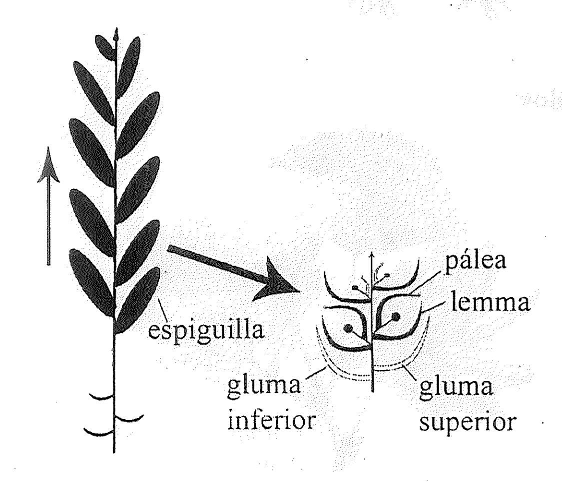
Monocasio



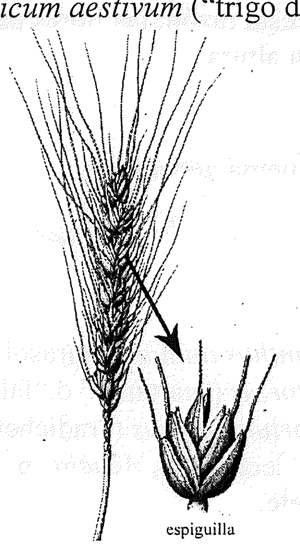
Ejemplo: *Myosotis* sp. ("no me olvides")



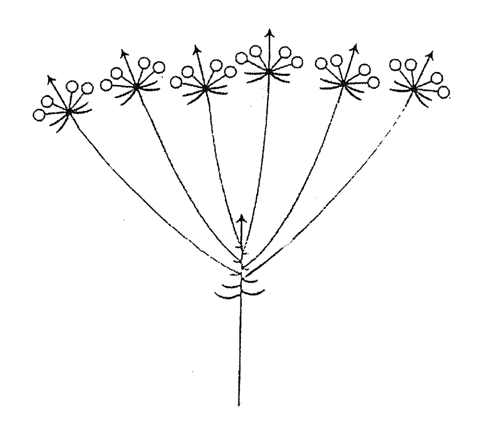
Espiga compuesta



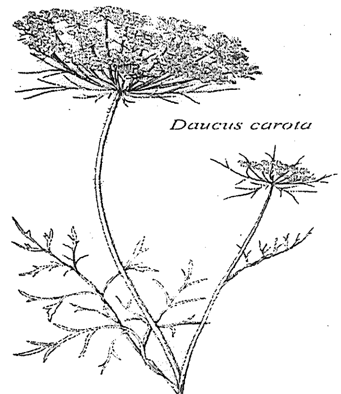
Ejemplo: *Triticum aestivum* ("trigo de pan")



Umbela compuesta



Ejemplos: *Daucus carota* ("zanahoria"), *Conium maculatum* ("cicuta"), *Apium graveolens* ("apio"), etc.



JARDÍN BOTÁNICO "LUCIEN HAUMAN"

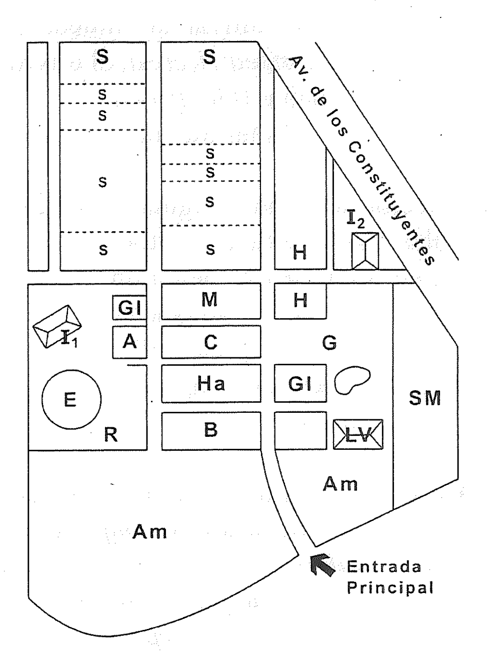
(texto redactado por el Ing. Agr. Juan J. Valla, extractado de www.agro.uba.ar/fauba/ubicacion/pabellones/botanico)

El Jardín Botánico "Lucien Hauman" de la Facultad de Agronomía (UBA), a cargo de la Cátedra de Botánica Agrícola, ocupa una superficie aproximada de una hectárea y fue plantado a partir de julio de 1922 bajo la dirección del Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi, uno de los más destacados botánicos argentinos, que fue profesor de esta cátedra, hasta su muerte, en abril de 1966. Parodi escribe, en un cuaderno de memorias, que muchas plantas provinieron del primitivo jardín plantado por el Dr. Lucien Hauman, primer profesor, en el año 1910.

Este primer jardín estaba ubicado junto a las vías del entonces tranvía Lacroze – posteriormente Ferrocarril General Urquiza-, en el cruce con la avenida. Arata (llamada "de las casuarinas"). Aún se conservan allí árboles casi centenarios que fueron plantados por Hauman. Entre otros, los nativos de la Argentina, lapacho rosado (*Tabebuia impetiginosa*), anchico colorado (*Parapiptadenia rigida*), quebracho colorado (*Schinopsis quebracho colorado*), aguaí-guazú (*Pouteria gardneriana*), palo borracho de flor rosada (*Ceiba speciosa*), ibirá-pitá (*Peltophorum dubium*), etc. y algunos exóticos: *Ginkgo*, *Ulmus*, *Eucalyptus*, etc. Todas estas plantas requieren protección por su historia ligada a la de la Facultad.

El Dr. Hauman expresó, con motivo de la creación del primitivo Jardín Botánico de la Facultad: "No se trata de un jardín donde ir a sentarse a la sombra de los árboles, en medio de flores exquisitas, ni tampoco de una reunión de plantas raras o mal conocidas, sino de una **colección destinada a ilustrar las clases teóricas y a permitir a los estudiantes aprender la botánica de un modo provechoso e inteligente, es decir, con las plantas vivas delante de sus ojos".**

El jardín actual se ubica frente al Pabellón de Genética y está limitado, además, por los pabellones de Biología y "Raúl E. A. Wernicke", el Observatorio Meteorológico de Villa Ortúzar y la avenida de los Constituyentes. (Ver plano).



Sectores del jardín botánico:

Huerta (H): en este sector pueden encontrarse, además de las hortalizas, cereales, plantas industriales, forrajeras, ornamentales, medicinales, etc., la mayoría anuales, por lo que el aspecto de este sector cambia durante el año.

Graminetum (G): posee una colección de especies de la importante familia de los pastos (Poaceae).

Bosque de Bambúes (B): originalmente poseía varias especies arbóreas autóctonas del Delta del Paraná y que el vigoroso crecimiento de cañas del bambú amarillo (*Phyllostachys aurea*) modificara.

Halófitas (Ha): en este sector se cultivan plantas que crecen en suelos salinos, alberga a *Holmbergia tweedii*, un chañar norteño (*Geoffroea stricta*), una tuna (*Opuntia*), carda de cardar (*Dipsacus fullonum*), etc.

Calcífitas (C): este sector recibió, antes de la plantación, una gruesa capa de conchilla, para imitar las condiciones de los suelos de los albardones costeros bonaerenses. Allí se ubicaron algunas de las especies de estos lugares: ombú (*Phytolacca dioica*), coronillo (*Scutia buxifolia*), tala (*Celtis tala*), lecherón o curupí (*Sapium haematospermum*), etc.

Médano (M): en este sector se agregó arena gruesa, que se ha mezclado lentamente con el

suelo original, y donde se cultivan allí muchas plantas psamófilas: *Dodonaea viscosa*, el olivillo (*Hyalis argentea*), el chañar (*Geoffroea decorticans)*, y otras, incluidas algunas exóticas.

Rocalla (R): sector destinado originalmente a las plantas saxícolas, tiene cactáceas autóctonas (*Cereus*, *Pereskia sacha-rosa*), leguminosas, como el garabato (*Acacia praecox*), guayacán (*Caesalpinia paraguariensis*), espinillo (*Acacia caven*), caranday (*Trithrinax campestris*), aguaribay (*Schinus molle*).

Estanque (E): en este sector se ven florecer, en primavera y verano, los nenúfares (*Nymphaea*) y el loto (*Nelumbo nucifera*), camalotes (*Pontederia* y *Eichhornia*), calas (*Zantedeschia aethiopica*), lirios palustres (*Iris*) y el papiro (*Cyperus papyrus*), etc.

Plantas Aromáticas (A): en este sector crecen, entre otras, el orégano (*Origanum vulgare*), el tomillo (*Thymus vulgaris*), la ajedrea perenne (*Satureja calamintha*), el toronjil (*Melissa officinalis*), el tanaceto (*Chrysanthemum vulgare*), la albahaca (*Ocimum basilicum*), el cebollín (*Allium schoenoprasum*), la menta (*Mentha*), etc.

Glorieta (Gl): con plantas trepadoras, como la glicina (*Wisteria sinensis*), el jazmín amarillo (*Jasminum meznyi*), jazmín de Virginia (*Campsis radicans*), jazmín del cielo (*Plumbago capensis*), etc.
Otra **glorieta (Gl)** está junto al Laboratorio "N. I. Vavilov" (LV) y se ven allí *Combretum fruticosum*, la uña de gato (*Doxantha unguis-cati*), *Quisqualis indica*, la mariposita (*Heteropterys angustifolia*), la Santa Rita (*Bougainvillea spectabilis*), la campanilla (*Ipomoea purpurea*), etc.

Selva Misionera (SM): recibe su nombre por tener especies arbóreas propias de esa provincia: lapacho rosado (*Tabebuia impetiginosa*), pata de vaca (*Bauhinia candicans*), cedro misionero (*Cedrela tubiflora*), palo borracho de flor rosada o samohú (*Ceiba speciosa*), el peteribí (*Cordia trichotoma*), la tacuara (*Guadua angustifolia*), el pindó (*Syagrus romanzoffiana*) y de otros lugares de nuestro país como el nogal criollo (*Juglans australis*), el yatay (*Syagrus yatay*) y también especies exóticas: nogal americano (*Juglans nigra*), *Bambusa tuldoides* y el bambú del Japón (*Pseudosasa japonica*), etc.

Junto a la entrada principal, existe una superficie abierta, con césped en su mayor parte y árboles y arbustos en sus bordes. Este sector es el resultado de una **ampliación (Am)** del jardín original. En el sitio ya existían dos añosos eucaliptos y dos ejemplares de yatay. Se plantaron algunas especies autóctonas de la Argentina: ceibo (*Erythrina crista-galli*), *Calliandra parvifolia*; yerba mate (*Ilex paraguariensis*), piquillín negro (*Condalia buxifolia*), mistol (*Ziziphus mistol*), pino del cerro (*Podocarpus parlatorei*), guayacán (*Caesalpinia paraguariensis*), carnaval (*Senna carnaval*); tomate del monte (*Cyphomandra betacea*), etc, y también plantas exóticas: el árbol de la llama (*Brachychiton acerifolium*), floripón (*Brugmansia arborea*); bambúes (*Bambusa tuldoides*, *Phyllostachys nigra*), etc.

Botánica Sistemática (S): en este sector, ordenado según la clasificación de Engler-Diels (1936), se cultivan ejemplares de los grupos más importantes.
En el jardín hay dos **invernáculos**, señalados en el plano como $\mathbf{I_1}$ e $\mathbf{I_2}$. El $\mathbf{I_1}$ alberga una pequeña colección de helechos y plantas tropicales (*Nepenthes*, *Heliconia*, *Anthurium*, *Piper nigrum)*. El $\mathbf{I_2}$, llamado "Invernáculo Experimental", sirve para proteger plantas empleadas en trabajos de investigación y también se usa para la siembra y multiplicación anticipada de las especies anuales que luego se llevan el jardín.

Guía de especies utilizadas en los trabajos prácticos y/o de interés agronómico

Durante el curso de *Botánica Morfológica* emplearemos materiales extraídos de plantas cultivadas en el Jardín Botánico y del predio de la facultad. A continuación se brinda información sobre algunas de estas especies y se indica la ubicación de los ejemplares en la Facultad.

Allium cepa ("cebolla"). Planta culinaria de la cual se aprovechan los bulbos para realzar el sabor de las comidas. En condiciones favorables la planta deposita reservas en las bases foliares, mientras que las bases foliares más externas se tornan apergaminadas proporcionando protección al bulbo. Las bases foliares protectoras (binzas) pueden ser extremadamente variables en su coloración: de blanco a amarillo y de rojo a marrón. Tras la formación del bulbo, la planta atraviesa un período de latencia y es precisamente entonces cuando se cosecha. [sector H del Jardín Botánico].

Araucaria angustifolia ("pino Paraná"). Especie forestal y ornamental. Es la conífera característica del Paraná y constituyeuna fuente importante de madera para la construcción. Se reproduce fácilmente por semillas. [sector S del Jardín Botánico].

Bauhinia candicans ("pata de vaca"). Árbol ornamental con hojas bilobadas, de madera dura, flores blancas vistosas y frutos (legumbres) de dehiscencia elástica. [junto al Pabellón de Botánica, margen derecho del sendero].

Carya illinoensis ("nuez pecán"). Forestal y frutal de gran valor. Algunas variedades producen nueces llamadas "paper-shell" o cáscara de papel, debido a la facilidad con que pueden romperse. [camino de las Tipas, entre los Pabellones de Biología y Wernicke].

Casuarina cunninghamiana ("casuarina"). Árbol dioico nativo de Australia, cultivado como forestal y ornamental. [Avenida Arata o "de las Casuarinas", frente al Pabellón Central].

Citrus limon ("limonero"). Los frutos (hesperidios) se emplean en la extracción de jugos y aceites esenciales o en la fabricación de dulces. Mediante el prensado del epicarpo del limón se obtienen aceites esenciales, cuyo principal componente es el citral, utilizados en la industria de la perfumería. El epicarpo también puede rallarse y emplearse como saborizante en repostería. [sector S del Jardín Botánico].

Ginkgo biloba ("árbol de oro"). Especie arbórea considerada un fósil viviente. Es cultivada como ornamental debido al color amarillo brillante que adquieren sus hojas durante el otoño. Sus semillas se utilizan como alimento en China y Japón: luego de fermentar la cubierta carnosa de las semillas, éstas son hervidas y tostadas antes de ser consumidas. [parque contiguo al Pabellón de Botánica, junto al estanque].

Gossypium hirsutum ("algodonero"). Arbusto pequeño que crece hasta aproximadamente 1 metro de altura. El fruto es una cápsula rodeada por un calículo, con 20-40 semillas marrón oscuras cubiertas por pelos unicelulares de distinta longitud. Los más largos, de hasta 4 cm, proporcionan la "fibra de algodón". Los más cortos, fuertemente unidos, constituyen la "borra". Al alcanzar la madurez, la cápsula se abre por la línea de sutura de los carpelos, exponiendo las "fibras de algodón". Debido a su composición fundamentalmente celulósica, la "fibra de algodón" imparte resistencia y suavidad a los tejidos fabricados con ella. La semilla contiene un 18-24 % de aceite utilizado en la industria alimenticia para la fabricación de aceites, grasas y margarinas. [sector H del Jardín Botánico].

Ilex paraguariensis ("yerba mate"). Arbusto perenne originario de Sudamérica (sur de Brasil, Paraguay y noreste de Argentina), utilizado desde tiempos inmemoriales por los indios guaraníes como estimulante. Los conquistadores conocieron la yerba y su uso a través de los indios. Su principio activo es un alcaloide, similar a la cafeína, denominado *mateína*. La palabra "mate" significa calabaza, en la cual se prepara la infusión. De allí surge el nombre de "yerba mate". [sector Am del Jardín Botánico].

Laurus nobilis ("laurel de condimento"). Arbol o arbusto siempre verde, con hojas aromáticas utilizadas como condimento. Es una especie muy cultivada en nuestro país, variable en la forma y aroma de sus hojas. Forma parte de nuestro escudo nacional, siendo considerada el símbolo de la victoria. Se multiplica por estacas y semillas. [sector S del Jardín Botánico].

Magnolia grandiflora ("magnolia"). Arbol de follaje persistente y flores blancas de aroma cítrico. Especie utilizada como ornamental. [camino de las magnolias, frente al Pabellón de Biología].

Olea europaea ("olivo"). Es un árbol siempre verde cuyos frutos (drupas, llamadas aceitunas) son cosechados y exprimidos para la obtención del aceite de oliva. El primer prensado es el de mayor calidad, produciedo el *aceite virgen* que puede usarse sin refinar. [sector S del jardín botánico].

Piper nigrum ("pimienta"). Arbusto trepador con tallos provistos de raíces adventicias. De esta especie se utilizan los frutos (drupas), empleados como condimento. La pimienta negra se obtiene a partir de la cosecha de frutos inmaduros, secados con posterioridad, y cuyo pericarpo se mantiene ennegrecido. La pimienta blanca proviene de frutos maduros a los cuales se les elimina el pericarpo. [sector I_1 del Jardín Botánico].

Populus alba ("álamo plateado"). Los árboles del género *Populus* son de gran valor forestal, debido a la rapidez de su crecimiento y a su madera blanda, utilizada en la fabricación de cajones, estacones, etc., y también como combustible. En el país son muy cultivados, especialmente en la región del Delta del Paraná, donde constituyen la base de una explotación de gran importancia. Se multiplican por estacas. *Populus alba* posee valor como ornamental debido a sus hojas discolores, la cara adaxial es verde oscura y la abaxial es blanco-tomentosa. *Populus nigra* es sumamente cultivado en el país para la formación de avenidas y cortinas rompevientos. [camino de los granados, antes del sendero que conduce al Laboratorio de Semillas].

Quercus suber ("alcornoque"). El *corcho* se extrae de la corteza del alcornoque, en particular del súber o felema. Para ello se practican hendiduras longitudinales en la corteza y se desprende el súber con cuidado de no herir el felógeno. Las células del súber tienen paredes impermeabilizadas por depósito de suberina, siendo cada una de ellas un compartimiento de aire cerrado para el agua. El corcho es liviano, elástico, se comporta como un aislante térmico, es químicamente inerte, no se deteriora con el tiempo, no arde si se le aplica externamente una llama y no tiene olor ni sabor; de estas características derivan sus usos principales. [junto al pabellón de Dasonomía].

Schinopsis balansae ("quebracho colorado"). El término "quebracho" significa "que rompe hachas", debido a que es una de las maderas más duras que se conocen. Por esta razón se utilizó en la fabricación de durmientes de ferrocarril. También constituye la fuente de *tanino* más importante del mundo. La madera es astillada y cocida al vapor hasta obtener una solución concentrada de taninos. Los taninos son compuestos orgánicos, de naturaleza glucosídica, cuya propiedad es la de unirse a las proteínas presentes en las pieles de los animales tranformando a estas últimas en *cuero*. A partir del quebracho se extrae uno de los curtientes de acción más rápida; se usa solo o en combinación con otras materias para toda clase de cueros, especialmente para el cuero de suela al que proporciona extraordinaria duración. Por otra parte, los taninos reaccionan con sales de hierro y forman compuestos de color azul oscuro o negro verdoso que constituyen la base de la fabricación de tintas. [sector S del Jardín Botánico y en el antiguo Jardín Botánico, a la izquierda del busto de Virgilio].

Tipuana tipu ("tipa"). Especie nativa de Sudamérica, cultivada extensamente para arbolar calles, avenidas y parques de Buenos Aires y las principales ciudades del país. [junto a la entrada del pabellón de Genética].

Zea mays ("maíz"). Gramínea anual, con fotosíntesis C_4 e inflorescencias "masculinas" y "femeninas" separadas. La inflorescencia "femenina" es una espiga cilíndrica y axilar (mazorca) protegida por brácteas (chalas). La inflorescencia "masculina" es una panícula terminal multirrámea (penacho). El maíz tiene mayor diversidad de usos que ningún otro cereal. Los granos de maíz (cariopsis) contienen un 50 % de aceite en los embriones, los cuales son empleados en la extracción de aceite. El maíz se utiliza como alimento para el ganado y en la fabricación de almidón, jarabe, azúcar, alcohol industrial, bebidas alcohólicas, entre otros usos. [sector H del Jardín Botánico].



GRAMÍNEAS

en ilustraciones

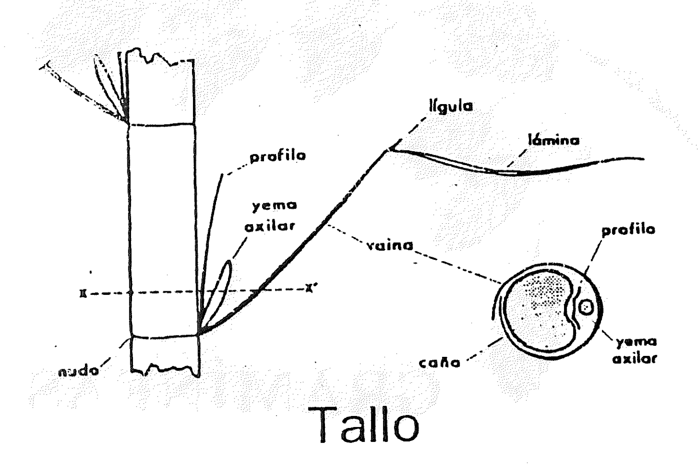
por

Julián Cámara Hernández

Profesor Titular Consulto de la cátedra de Botánica Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenós Aires.

Buenos Aires
2002

GRAMÍNEAS 1



Tallo

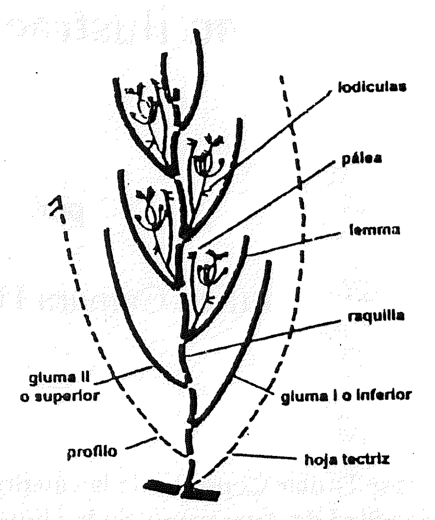


Diagrama de la espiguilla

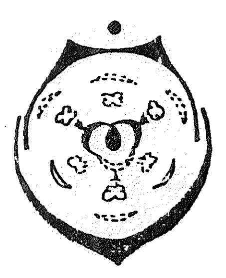


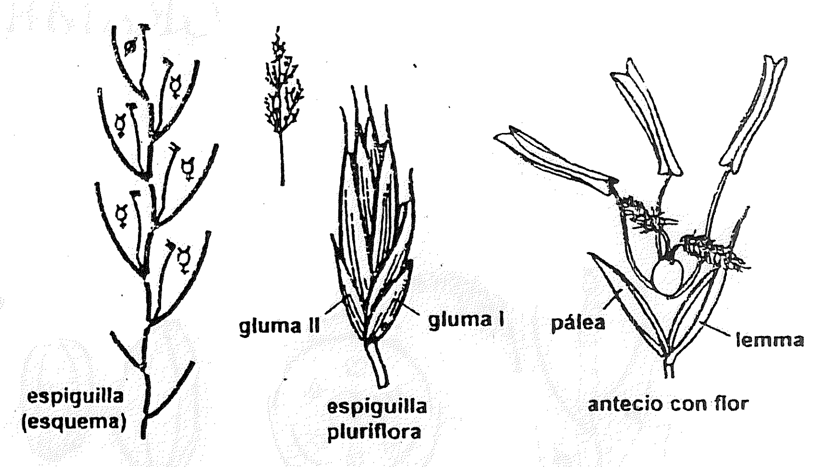
Diagrama del antecio



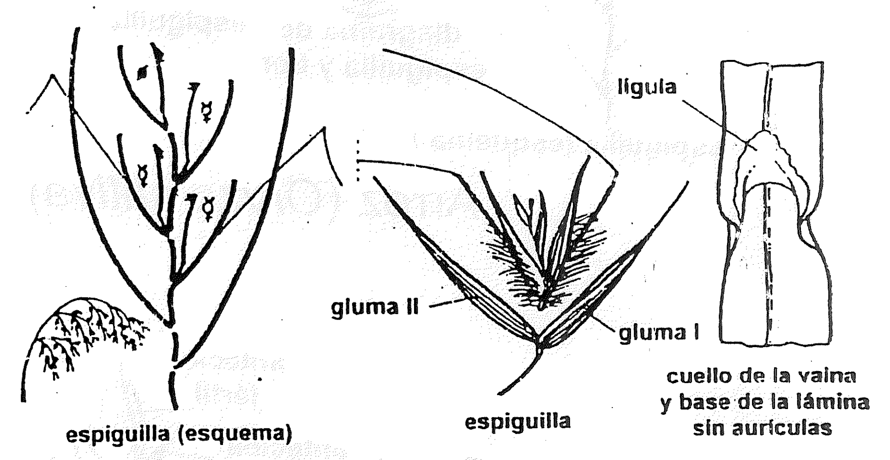
Flor

© Julián Cámara Hernández

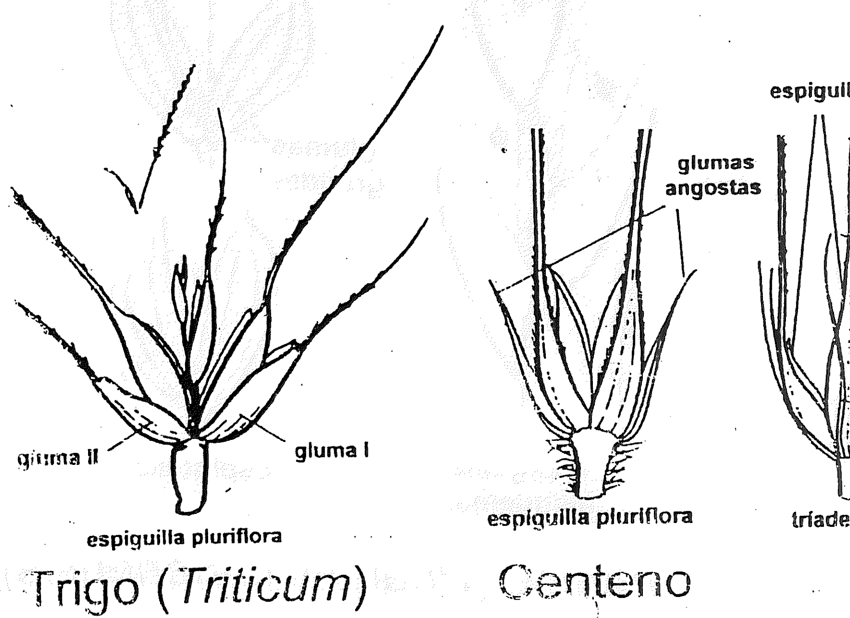
GRAMÍNEAS-2

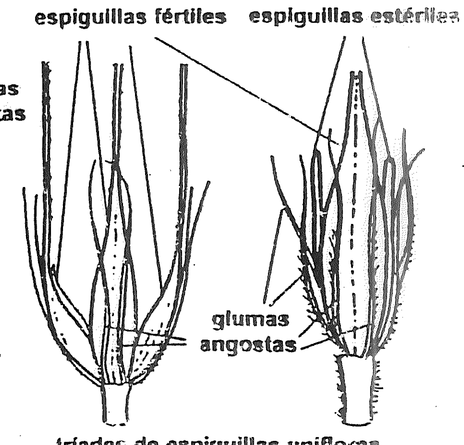


Festuca



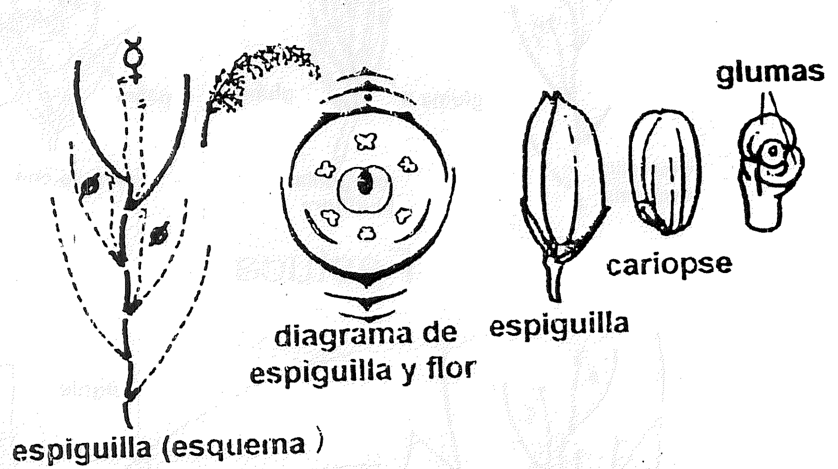
Avena



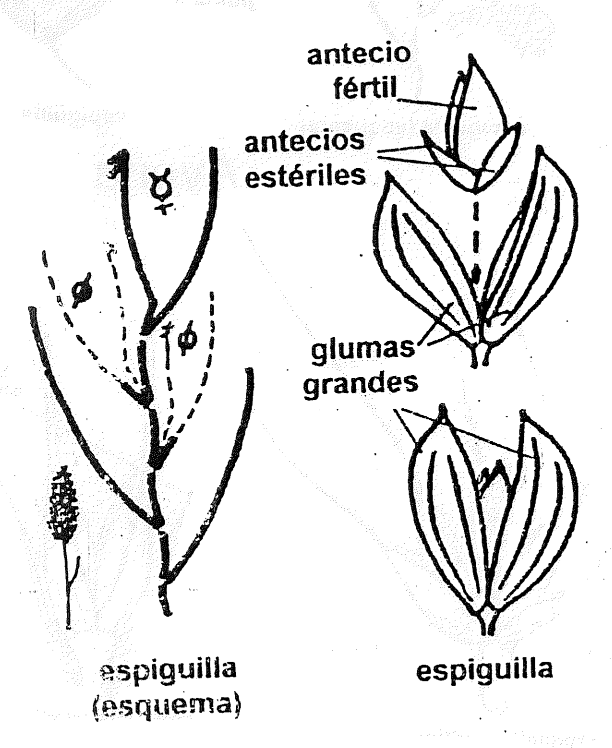


Trigo (*Triticum*) Centeno Cebada forrajera cervecera

© Julián Cámara Hernández

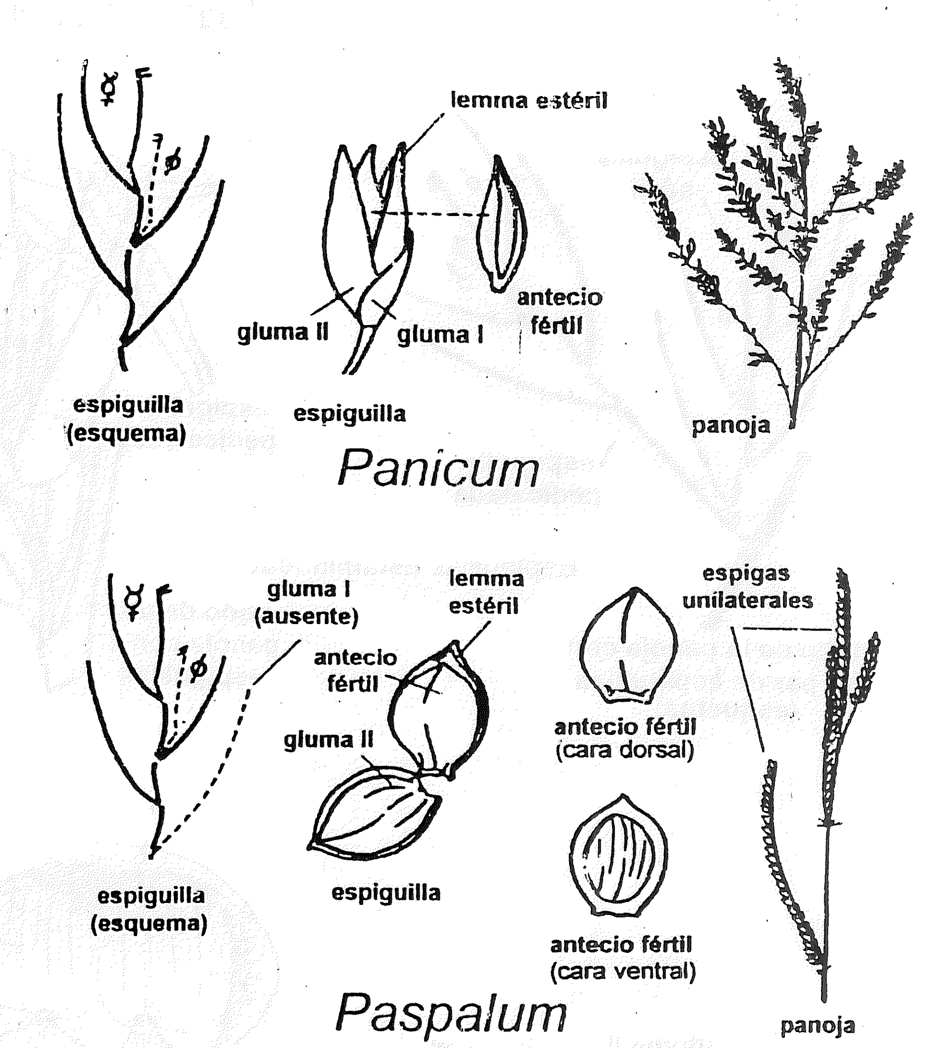


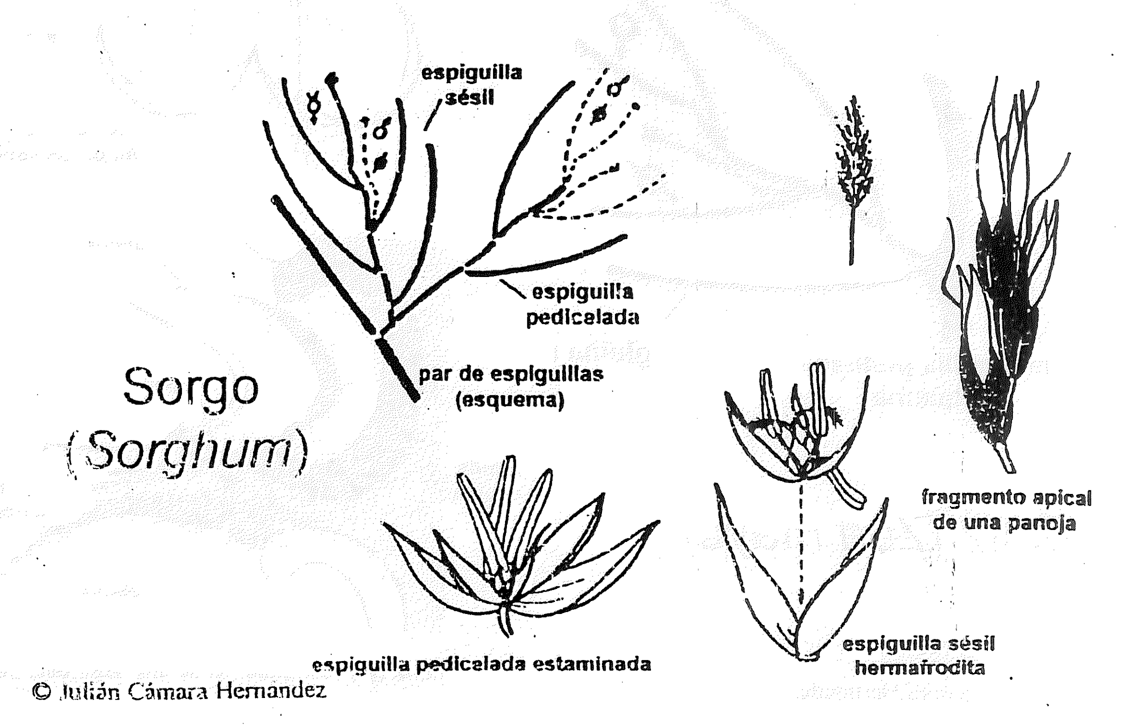
Arroz (*Oryza sativa*)



Alpiste (*Phalaris canariensis*)

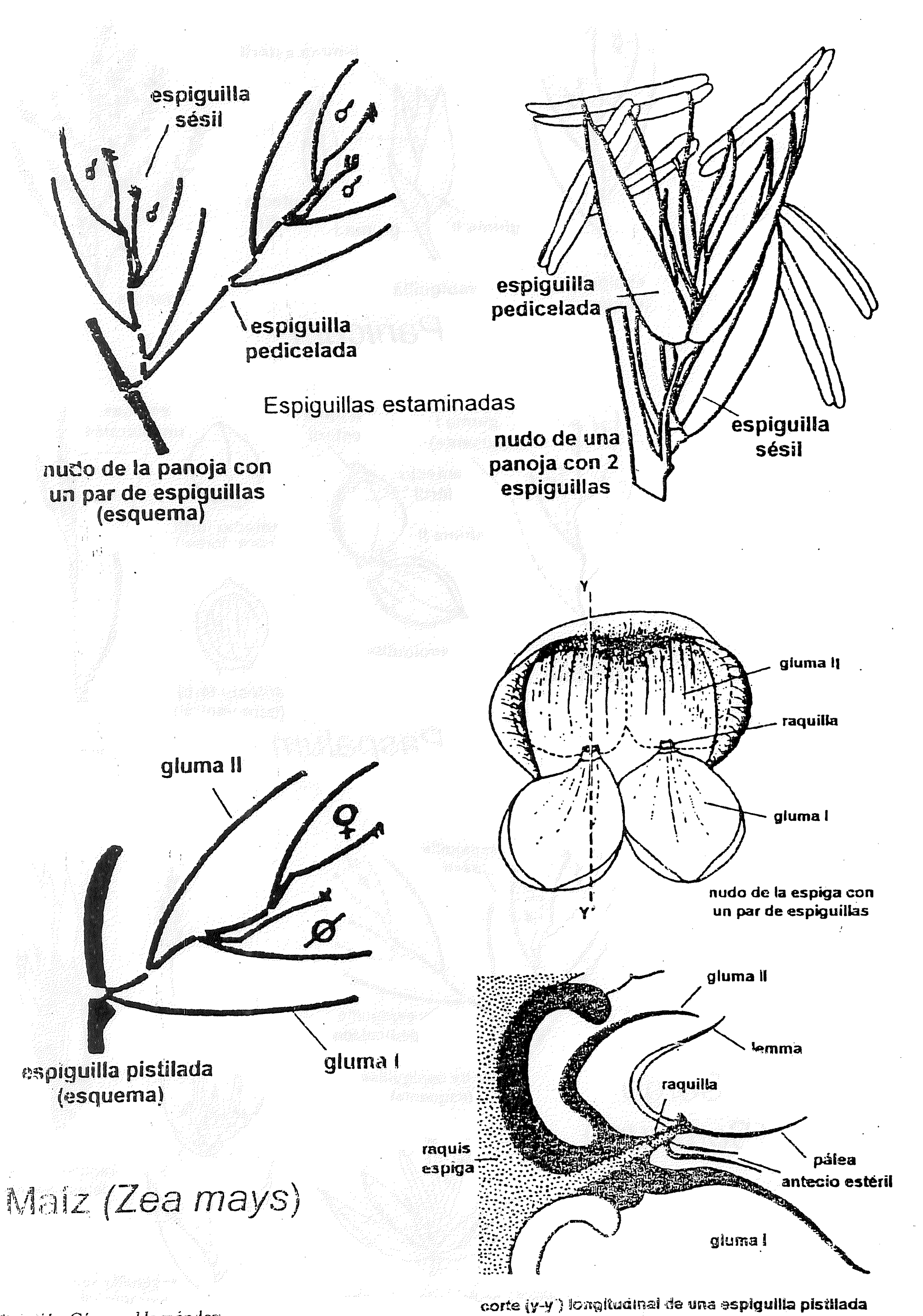
© Julián Camara Hernández





© Julián Cámara Hernandez

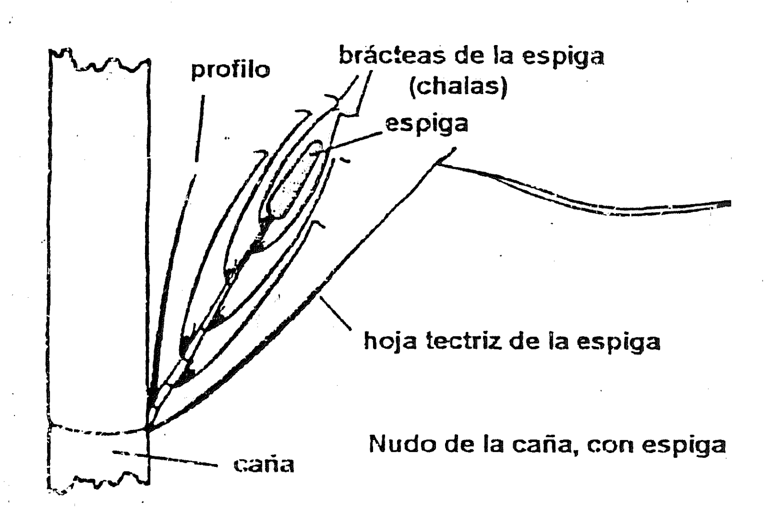
GRAMÍNEAS-5

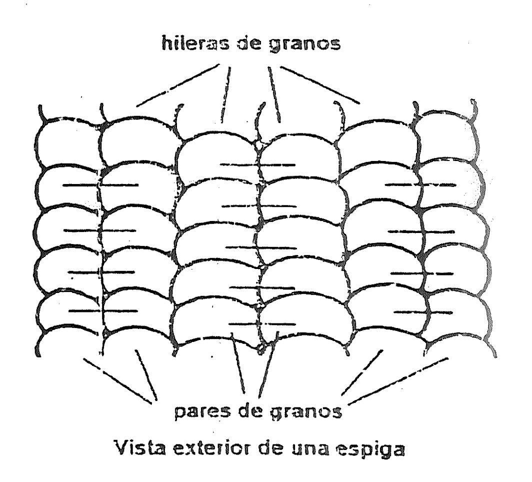


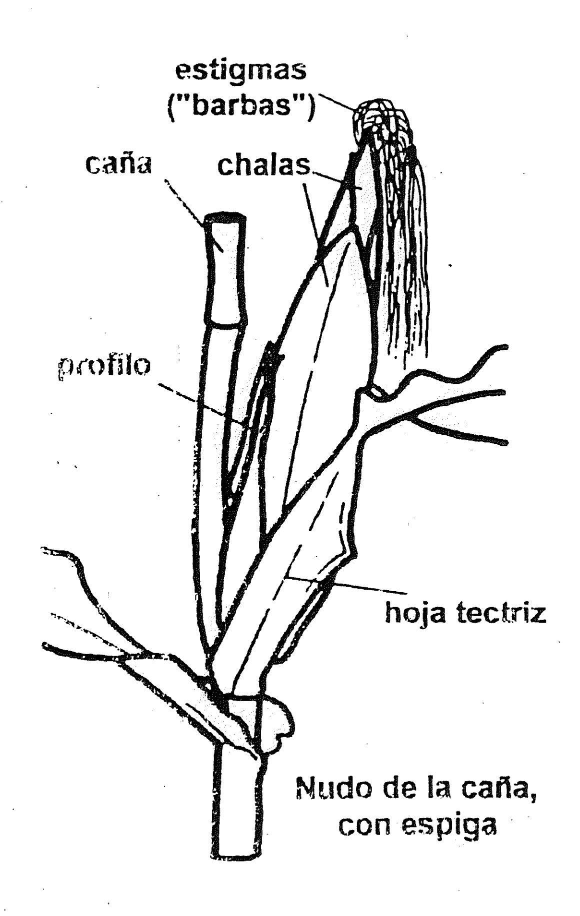
Maíz (*Zea mays*)

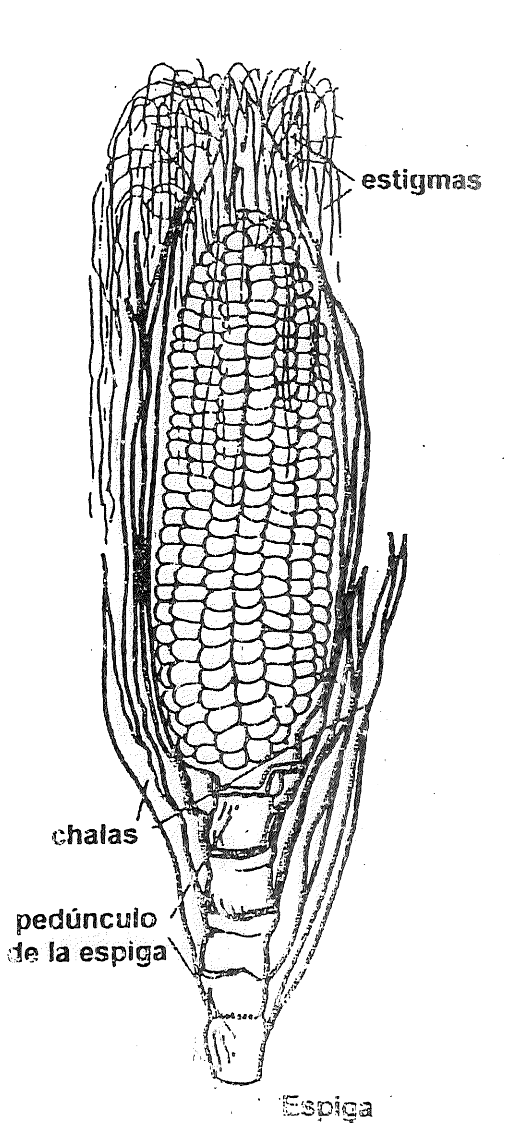
© Julián Cámara Hernández

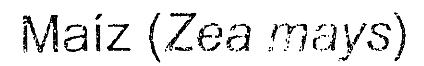
GRAMÍNEAS-6










Maíz (*Zea mays*)

© Julián Cámara Hernández